

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2010

KATEŘINA VALENTOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program: B3107 Textil
Studijní obor: 3107R007 Textilní marketing

**KOMFORTNÍ VLASTNOSTI SPORTOVNÍHO
OBLEČENÍ**
COMFORT PROPERTIES OF SPORTSWEAR

Kateřina Valentová

KHT-706

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavla Vozková, Ph.D.

Rozsah práce:

Počet stran textu... 52

Počet obrázků 30

Počet tabulek 1

Počet grafů..... 25

Počet stran příloh . 21

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Název tématu: **Komfortní vlastnosti sportovního oblečení**

Zásady pro vypracování:

- Zpracujte literární rešerši na téma sportovního oblečení s důrazem na komfortní vlastnosti specifické pro tento druh oblečení.
- Proveďte měření vybraných komfortních vlastností vybraných sportovních oděvů ve spolupráci s firmou Alea Písek.
- Proveďte průzkum trhu se sportovním oblečením.
- Zhodnoťte výsledky experimentu a diskutujte je v závislosti na výsledcích průzkumu.

Seznam odborné literatury:

HAGUE, Paul.: *Průzkum trhu. Příprava, výběr metod, provedení, interpretace výsledků*. Brno: Computer press, 2003. ISBN 80-7226-917-8

HES, Luboš; SLUKA, Petr. *Úvod do komfortu textilií*. Skripta. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. ISBN 80-7083-926-0

MORTON, W.E., HEARLE, J.W.S. *Physical properties of textile fibres*. Cambridge: Woodhead Publishing in textiles, CRC Press, The Textile Institute, 2008. 776 s. ISBN 978-1-84569-220-9.

ČSN EN ISO 31092 (80 0819) : Textilie – zjišťování fyziologických vlastností – měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám za stálých podmínek. Praha: Český normalizační institut, 1996. 16 s.

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

V Liberci dne 26. dubna 2010

.....
Kateřina Valentová

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat všem, kteří mi pomáhali při psaní této práce. Především bych ráda poděkovala své vedoucí Ing. Vozkové, Ph.D. za její cenné rady a připomínky, které mi pomohly psát práci a vedly mě správným směrem. Dále bych chtěla poděkovat firmě ALEA sportswear za poskytnutí vzorků a informací, bez kterých by tato práce nemohla ani vzniknout. A v neposlední řadě děkuji rodině a přátelům za podporu a trpělivost.

ANOTACE

Tématem této bakalářské práce jsou Komfortní vlastnosti sportovního oblečení. Cílem práce je zjistit a vyhodnotit vlastnosti sportovních materiálů firmy ALEA sportswear. Pomocí měření jsou zjišťovány závislosti relativní paropropustnosti, výparného odporu a prodyšnosti na počtu pracích cyklů. První část je zaměřena na oděvní komfort, vliv organismus - oděv - prostředí, termoregulaci organismu, propustnosti vodních par a vzduchu. Praktická část je zaměřena na popis vzorků a měření vlastností daných materiálu. Konec práce se zabývá marketingovým výzkumem, za účelem zjistit subjektivní hodnocení komfortních vlastností z pohledu zákazníků.

KLÍČOVÁ SLOVA:

termofyziologický komfort, sportovní oblečení, Alea sportswear, spol. s. r. o.

ANNOTATION

This thesis deals with Comfort properties of sportswear. The main objective of this thesis is to define and evaluate properties of materials from company Alea sportswear. Relative watervapour permeability, evaporative resistant and permeability was measured after washing cycles. The first part of the thesis is focused on clothing komfort, influence in body – clothes – environment, thermoregulation of the organism, watervapour permeability and air permeability. Practical part is focused on the sample description and measurement of material properties. Marketing research is in the practical part also and its purpose is to define subjective comfort feeling from the customers view point.

KEY WORDS:

thermo-physiological komfort, watervapour permeability, sport clothes, Alea sportswear company

Obsah

Úvod.....	8
TEORETICKÁ ČÁST.....	9
1. ODĚVNÍ KOMFORT	9
1.1. Psychologický komfort	9
1.2. Termofyziologický	10
1.3. Senzorický komfort	11
1.4. Patofyziologický komfort.....	12
2. SOUSTAVA ORGANISMUS – ODĚV – PROSTŘEDÍ.....	12
2.1. Organismus	12
2.2. Oděv	13
2.3. Prostředí.....	13
2.3.1. Vhodné oblečení do studené oblasti.....	14
2.3.2. Vhodné oblečení do střední oblasti.....	15
2.3.3. Vhodné oblečení do horké suché oblasti	15
2.3.4. Vhodné oblečení do horké vlhké oblasti	16
3. TERMOREGULACE.....	16
3.1. Přenos tepla.....	18
3.1.1. Kondukce (přenos tepla vedením)	18
3.1.2. Konvekce (přenos tepla prouděním)	20
3.1.3. Radiace (přenos tepla zářením)	21
3.2. Odvod kapalně vlhkosti z povrchu lidského těla	23
3.2.1. Difuze.....	24
3.2.2. Kapilární odvod.....	25
3.2.3. Sorpce.....	26
3.3. Odvod plynně vlhkosti z povrchu lidského těla.....	26
3.3.1. Přenos vlhkosti (hmoty) prouděním.....	27
4. PROPUSTNOST VZDUCHU A PROPUSTNOST VODNÍCH PAR	28
4.1. Propustnost vzduchu.....	28
4.2. Propustnost vodních par	29
5. CHARAKTERISTIKA MATERIÁLOVÉHO SLOŽENÍ VZORKŮ	33
5.1. Polyester.....	33
5.2. Polyamid	34
5.3. Polyuretan	36
6. MARKETINGOVÝ VÝZKUM	37
6.1. Dotazník.....	38
6.2. Návrh dotazníku	38
6.3. Metody sběru dat dotazováním.....	40
PRAKTICKÁ ČÁST.....	41
7. HISTORIE FIRMY ALEA SPORTSWEAR SPOL. S. R. O.	41
8. SORTIMENT VÝROBKŮ A MATERIÁLŮ FIRMY ALEA	42
9. POPIS MĚŘENÝCH VZORKŮ	42
9.1. ALEABALL.....	42
9.2. ALEACEYLON	43
9.3. ALEACLIM	43
9.4. ALEAHILL	44
9.5. ALTUR	44
9.6. RASEL.....	45
10. MĚŘENÍ KOMFORTNÍCH VLASTNOSTÍ	45
10.1. Relativní paropropustnost a výparný odpor.....	46
10.2. Měření prodyšnosti	54
11. MARKETINGOVÝ VÝZKUM	55
11.1. Účel a Cíle výzkumného šetření	55
11.2. Způsob získání informací.....	55
11.3. Vzorek respondentů.....	56
11.4. Vyhodnocení dotazníku	56

ZÁVĚR	59
12. POUŽITÁ LITERATURA.....	60
13. PŘÍLOHY	62
13.1. Příloha 1 – Vzorke materiálu po 8 cyklech praní	62
13.2. Příloha 2 – měření relativní paropropustnosti.....	68
13.3. Příloha 3 – měření výparného odporu [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{W}^{-1}$]	72
13.4. Příloha 4 – Měření prodyšnosti [$\text{l/m}^2/\text{s}$]	76
13.5. Příloha 5 – Dotazník	77
13.6. Příloha 6 – Vyhodnocení dotazníku.....	80

Úvod

V dnešní době je čím dál více lidí, kteří se ve svém volném čase věnují sportovním aktivitám. Společenský trend se vyvíjí zdravým způsobem života.

Na trhu je dnes mnoho firem, které se specializují výrobou sportovních oděvů a chtějí co nejlépe uspokojit požadavky a přání zákazníka. Proto se firmy v textilním průmyslu musí stále věnovat výzkumu a vývoji lepších materiálů aby byly nejlepší na trhu a uspokojily poptávku čím dál více náročnějších zákazníků. Proto je velmi důležité nejen pro zákazníka, ale i pro firmy, znát a stále zdokonalovat komfortní vlastnosti těchto oděvů.

Dalo by se říci, že jedním z nejdůležitějších komfortů je komfort termofiziologický. Tento druh komfortu totiž ovlivňuje pocity člověka při sportu. Zdali mu je teplo, zima, je zpocený nebo nějak podrážděný. Lidský organismus se při fyzické zátěži mění a textilní materiál by se mu měl co nejlépe přizpůsobit. Jedním hlavním hlediskem je vlhkost. Člověk při sportu vylučuje vlhkost ve formě potu, a to ovlivňuje pocit komfortu člověka v daném oděvu.

Tato práce je zaměřena na měření prodyšnosti, relativní paropropustnosti a výparného odporu ve spolupráci s firmou ALEA sportswear spol. s r.o. v Písku. K měření byly použity sportovní materiály od této firmy. Vlastnosti poskytnutých materiálů byly měřeny na základě několika pracích cyklů. Tyto hodnoty byly měřeny na přístrojích PERMETEST a FX 300. Dále byl proveden marketingový výzkum u uživatelů těchto oděvů na subjektivní hodnocení komfortních vlastností.

TEORETICKÁ ČÁST

1. Oděvní komfort

Komfort představuje stav organismu, při kterém jsou všechny fyziologické funkce organismu v optimu. V daném stavu okolí a oděv nevytváří žádné nepříjemné vjemy vnímané našimi pocity. Nepřevládají pocity tepla ani chladu, je možné v tomto stavu dlouho setrvat. Komfort je vnímán všemi lidskými smysly mimo chuti. Nejdůležitější je hmat poté zrak, sluch a čich [1].

Při diskomfortu se mohou objevit pocity tepla nebo chladu. Pocity tepla se dostavují při působení teplého a vlhkého klimatu nebo při větší fyzické zátěži. Pocity chladu se dostavuje především při nízké teplotě klimatu [1].

Oděvní komfort lze rozdělit do několika složek [1, 2]:

- Psychologický
- Termofyziologický
- Senzorický
- Patofyziologický

1.1. Psychologický komfort

Tato část komfortu je závislá na kulturní a sociální úrovni a představuje individualitu zákazníka. Při koupi oděvu pro denní nošení může být požadavek na psychologický komfort větší než na funkční. Tato složka komfortu lze rozdělit dle různých hledisek [1, 2]:

- Klimatická (podmíněno geograficky, oděv by měl především respektovat tepelně-klimatické podmínky)
- Ekonomická (přírodní podmínky obživy, politický systém, úroveň technologie)
- Historická (lidé mají sklon k přírodním výrobkům)
- Kulturní (náboženství, zvyky, tradice, obřady)
- Sociální (věk, sociální třída, vzdělání)
- Skupinová a individuální (styl, barva, módnost)

Tato část komfortu může být hodnocena pouze subjektivně [1].

1.2. Termofyziologický

Termofyziologický komfort lze hodnotit pomocí přístrojů, které charakterizují příslušný fyzikální děj, ale bez přímého vztahu k podmínkám platícím v systému pokožka - oděv - prostředí, nebo lze přenos tepla a vlhkosti měřit za podmínek blízkých fyziologickému režimu lidského těla. Druhý postup poslední dobou převažuje, jelikož umožňuje hodnotit termofyziologický komfort věrněji [1, 2].

Termofyziologický komfort oděvu lze charakterizovat pomocí dvou základních parametrů: tepelného a výparného odporu. Výparný odpor má velmi důležitou úlohu při ochlazování těla odpařováním potu z povrchu pokožky. Úroveň ochlazování závisí také na rozdílu parciálních tlaků vodních par na povrchu pokožky, ve vnějším prostředí a na propustnosti oděvní soustavy pro vodní páry. Je nutné rozlišovat celkový výparný odpor oděvu a výparný odpor vrstvy vnějšího přilehlého vzduchu, tzv. mezní vrstvy. Podobně je to u celkového tepelného odporu oděvu, který se skládá z tepelného odporu vlastního oděvu a tepelného odporu mezní vrstvy [1, 2].

Termofyziologický komfort nastává za optimálních podmínek [1]:

- - teplota pokožky 33 – 35 °C
- - relativní vlhkost vzduchu 50±10%
- - rychlost proudění vzduchu 25±10 cm.s⁻¹
- - obsah CO₂ 0,07%
- - nepřítomnost vody na pokožce

1.3.Senzorický komfort

Senzorický komfort je tvořen mechanickým a tepelným kontaktem mezi textilií a pokožkou. Senzorický komfort je dán povrchovými a tepelnými vlastnostmi textilie, splývavostí, stlačitelností, konstrukcí a velikostí oděvu. Zahrnuje pocity člověka při přímém styku pokožky a oděvu. Pocity vznikající při kontaktu mezi textilií a pokožkou mohou být příjemné, jako je měkkost, splývavost nebo mohou být nepříjemné, jako je škrábání, lepení, píchání, vlhkost atd. [1, 2].

Senzorický komfort lze rozdělit na [1]:

Komfort nošení, který zahrnuje:

- Povrchovou strukturu textilií
- Mechanické vlastnosti ovlivňující rozložení sil a tlaků o oděvním systému
- Schopnost textilií absorbovat a transformovat plynnou či kapalnou vlhkost

Omak je založen na vjemech prostřednictvím prstů a dlaně. Lze charakterizovat těmito vlastnostmi:

- Hladkostí
- Tuhostí
- Objemností
- Tepelně-kontaktním vjemem

Vnímání senzorického komfortu receptory (podkožními snímači) [1]:

Pod lidskou pokožkou existuje mnoho snímačů pro tlak a bolest, ale žádné snímače pro vlhkost (nahrazeno vnímáním pocitu tlaku a chladu). Receptory pro teplo a chlad jsou umístěny nejen v pokožce, ale i v centrální nervové soustavě a v cévách vnitřních orgánů. Tyto receptory vnímají vzestup teploty nad normální úroveň – teplové receptory (oblast teplot mezi 38 – 43°C) nebo její pokles – chladové receptory (teplota pod 35°C). Morfologicky nejsou receptory nijak vyznačeny, ale podle současných teorií jsou chladové receptory představovány zakončeními nervových vláken, která jsou pod epitelem pokožky. Tepelné receptory jsou představovány vlákny, které jsou umístěny v horní a střední vrstvě škáry. Nejvíce

termoreceptorů se nachází v kůži obličeje a na hřbetu ruky, nejméně na kůži zad. Chladových receptorů v kůži je asi 8krát více než tepelných.

Receptory vykazují určitou frekvenci výbojů při konstantní teplotě. Frekvence výbojů je různá při různé teplotě. Tato změna teploty vyvolá vzrůst nebo pokles frekvence. Nervová vlákna mají obvykle jeden chladový či tepelný bod [1].

Pro termofyziologický komfort jsou také důležité potní žlázy, které jsou rozmístěny po celém těle. Nejvíce je jich na ploskách chodidel a nohou. V podpaží je jejich počet stejný, ale jejich průměr je dvojnásobný (0,3 - 0,5mm). Pot obsahuje přibližně 99% vody, zbytek tvoří tuk, soli a močovina. Potní žlázy vyplavují pot skrz vnější rohovou vrstvu [1].

1.4.Patofyziologický komfort

Pocit komfortu při nošení textilií je ovlivněn působením patofyziologicko-toxických vlivů. Jde o působení chemických substancí obsažených v materiálu, z kterého je oděv vyroben a mikroorganismů na lidské pokožce. Působení patofyziologických vlivů je závislé na odolnosti člověka, především jeho pokožky, proti účinkům chemických látek v textiliích. Působení oděvu na pokožku může vyvolat různá kožní onemocnění tj. dermatózu. Dermatóza může být způsobena drážděním nebo alergií. Proto je nutné usměrnit vývoj textilních materiálů, aby byly získány výrobky s minimální dráždivostí pokožky a s maximální antimikrobiální účinností. Proti působení mikroorganismů se na oděvní výrobky používají různé chemické úpravy. V poslední době se používají stříbrné nanočástice vkládané do výchozího polymeru [1, 2].

2. Soustava organismus – oděv – prostředí

2.1.Organismus

Lidské tělo je hlavně chápáno jako tepelný stroj, ve kterém dochází na základě složitých metabolických pochodů k výdeji a příjmu tepla a na základě toho

k termoregulačním procesům, které jsou závislé na činnosti organismu a na prostředí do kterého je zasazen [2].

2.2.Oděv

Hlavním úkolem oděvu je chránit tělo před vnějším okolím. Lidské tělo je otevřený systém, který je ve stavu fyzické, chemické a biologické interakce s okolím [1, 2].

Oděv je ochranná vrstva, v níž dochází k prostupu tepla a vlhkosti. Na základě konstrukce oděvu, střihu, použitém materiálu a dalších parametrech jsou tyto prostupy brzděny nebo usnadňovány. Oděv tak napomáhá termoregulaci organismu v takových podmínkách, když tělo samo není schopno samoregulace [1, 2].

Vzhledem k tomu, že jsou textilní vlákna jako vysokomolekulární látky, mění svou konfiguraci molekulové a nemolekulové struktury na základě přijímání tepla a vlhkosti, chápeme tyto prostupy jako prostupy nehomogenní vrstvou. Například při průniku vlhkosti dochází k bobtnání vlákna, čímž klesá pórovitost textilie a tím se snižuje její schopnost propustit vlhkost a mění se její hodnota tepelné izolace. Oděv často vytváří oděvní systém, který je složen z několika oděvních mezivrstev. Každá oděvní mezivrstva je jako elementární jednotka oděvního systému, která se skládá z vrstvy volného vzduchu, vrstvy textilie a z vrstvy vzduchu uzavřeného v textilií. Tyto tři vrstvy se všechny účastní transportu tepla, vlhkosti a vzduchu a to tak, že stav a fyzikální vlastnosti jedné vrstvy ovlivňují stav a vlastnosti vrstvy ostatních a opačně [1, 2].

2.3.Prostředí

Vnější prostředí jsou podmínky, do nichž je organismus zasazen, a ve kterých se organismus pohybuje. Prostředí se podílí velkou mírou na pocitech organismu [1, 2].

Prostředí můžeme rozdělit na dvě oblasti [2]:

- podmínky pracovního prostředí
- zeměpisné podnebí

Zeměpisné podnebí určuje typ a tepelně-izolační hodnotu oděvu u osob pohybujících se venku. Jakmile je organismus uvnitř nějakého objektu, nastupují podmínky pracovního prostředí a s nimi i vhodný pracovní oděv, jehož komfortní charakteristiky pro vnitřní prostředí budou odlišné od charakteristik oděvu pro vnější prostředí. Je sledován cíl, aby organismus podal v tomto prostředí maximální tělesný i duševní výkon. Pro zvládnutí náročné úlohy, kterou oděvní systém má splňovat, je nutné respektovat tepelně-vlhkostní a aerodynamické charakteristiky vnějšího prostředí [1, 2].

2.3.1. Vhodné oblečení do studené oblasti

Ve studené oblasti je nutné brát v úvahu vliv síly větru na zesilování vlivu záporných teplot na lidský organismus. Dalším důležitým faktorem je vysoká intenzita UV záření v zasněžených oblastech, která je způsobena odrazem slunečního záření od krystalků sněhu [1].

Oděvy do studené oblasti musí mít dostatečnou tepelnou izolaci a umožnit dostatečný odvod vodních par vznikající pocením. V dnešní době se využívá princip vrstveného oděvu, který by měl mít nejméně pět vrstev. Výhodou vícevrstvého oděvu je, že člověk si reguluje teplotu svlékáním či oblékáním jednotlivých vrstev a že ve vícevrstvěm oděvu je uzavřeno více vzduchu. Pokud vzduch v oděvních mezivrstvách je v klidu, přispívá tepelnému odporu oděvu, a to až polovinou celkového tepelného odporu [1].

Úkolem spodního prádla je odvádět vlhkost od pokožky a tím jí udržovat v suchu. Pro tyto účely je nevhodné použití přírodních (bavlny či viskózy) materiálů pro jejich vysokou sorpční schopnost a příliš silnou vazbu vlhkosti s vláknem. Po navlhnutí prádlo schne pomalu a tak vytváří pocit chladu. Proto je vhodnější používat hydrofobní syntetická vlákna, jako modifikovaný polypropylen či polyester. Tato vlákna kvůli slabé vazbě vlhkosti s polymerem vedou vlhkost do

vnější textilní vrstvy pomocí kapilárních sil. Vrstva nad spodním prádlem by měla mít stejné vlastnosti jako prádlo. Měla by odvádět vlhkost od těla. Opět není zde vhodné používat bavlněné výrobky z důvodu jejich vysoké navlhavosti. Vhodnější jsou hydrofobní syntetické materiály, případně s nízkým podílem bavlny. Další vrstvou je vrstva zateplovací (svetry, vložky s náplní). Jejím úkolem je zajišťovat tepelnou izolaci. Náplň vložek může být buď syntetická, nebo přírodní (peří). Úkolem čtvrté vrstvy je částečně chránit nositele před průnikem deště, větru a umožnit přenos plynulé vlhkosti mimo oděvní systém. Poslední vrstva je do extrémních podmínek. Jsou to výztužné membrány nebo tkaniny s nánosem, který chrání nositele proti dešti a větru s dostatečnou propustností pro vodní páry. Ve studených oblastech je také důležitá ochrana hlavy, rukou a nohou. Ochranu nohou poskytnou vhodné ponožky a obuv. Ponožky mají minimalizovat tepelné ztráty a odvádět vlhkost od pokožky. Zvolený materiál musí umožnit odvod vlhkosti mimo pokožku a poskytovat pocit sucha. Vhodné jsou dvouvrstvé úplety bavlna-polypropylen, kde PP je v kontaktu s pokožkou a povrchová bavlna, společně s výstelkou boty, slouží jako akumulátor vlhkosti [1].

2.3.2. Vhodné oblečení do střední oblasti

K možnému výskytu nízkým teplot ve střední oblasti je nutné vycházet ze znalostí získaných přípravou do studených oblastí. Opět může být využit princip vícevrstvého oblečení, který umožňuje relativně jednoduchou regulaci tělesné teploty. V letním období se počasí podobá oblastem horkým, a proto je možno letní vybavení založit na zkušenostech získaných přípravou do horkých oblastí [1].

2.3.3. Vhodné oblečení do horké suché oblasti

Oblasti s horkým suchým klimatem jsou charakteristické nízkou vlhkostí vzduchu a vysokými teplotami, které ovšem v noci mohou klesnout až na -10°C [1].

V těchto vysokých teplotách se tělo velmi potí, a proto je důležité zajistit odvod potu z pokožky a využít chladicího účinku vznikajícího odpařováním potu z textilie. V horkých suchých oblastech je přípustné použít přírodní materiály

(bavlna), které zajišťují pomalé odpařování a tím ochlazování těla. Naopak nízké noční teploty musí nositele ochránit před chladem. Oděvní by měl proto zahrnovat i tepelně- izolační vrstvu, pro případ poklesu teplot pod bod mrazu. Důležitou je též ochrana hlavy vhodnou pokrývkou před slunečním zářením a ochrana obličeje proti písku [1].

2.3.4. Vhodné oblečení do horké vlhké oblasti

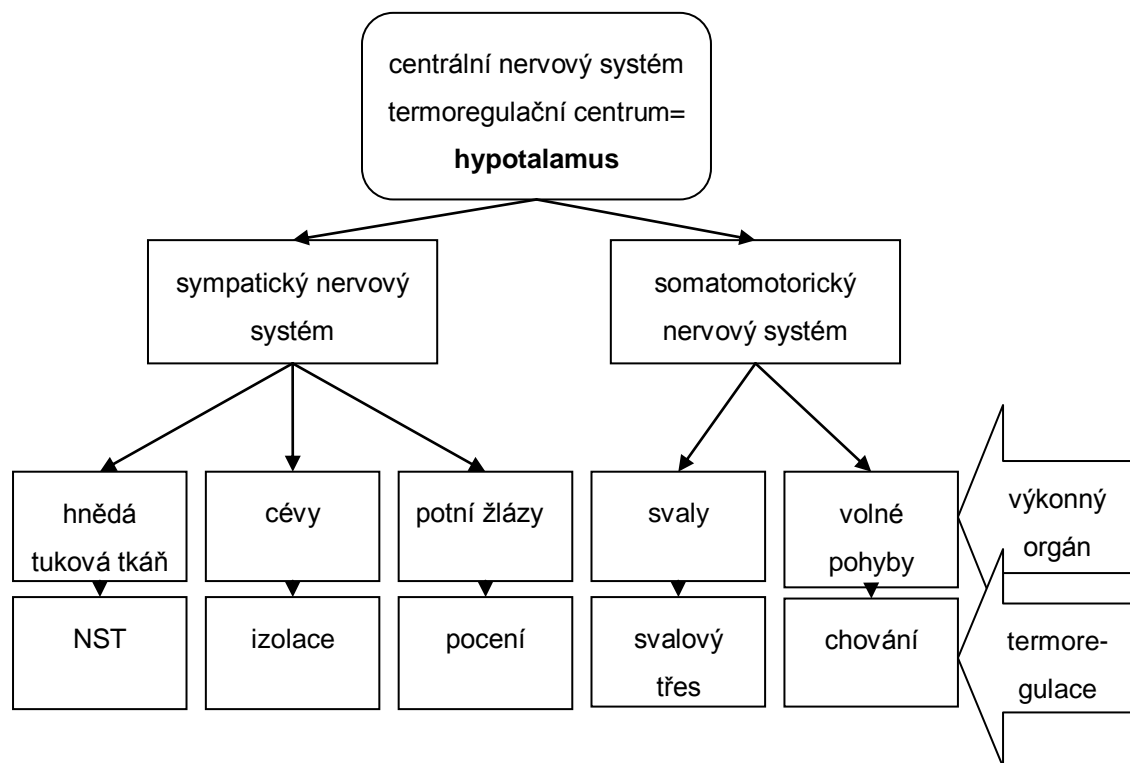
Tato oblast je charakteristická vysokou vlhkostí vzduchu a tím velkým množstvím srážek, které je způsobeno prouděním vlhkého oceánského vzduchu. Rozdíl parciálních tlaků vodní páry na povrchu těla a parciálního tlaku páry v prostředí je natolik nízký, že transport vlhkosti z pokožky do okolí je prakticky nemožný. Důsledkem toho je pokožka těla i oděv vlhký, a tak nelze za těchto okolností dosáhnout dokonalého komfortu. Proto jsou nejvhodnější bavlněné výrobky, pro jejich vysokou absorpci. Dalším faktorem jsou tropické lijáky. V takových podmínkách se velmi dobře daří plísním a hnilobám na přírodních materiálech. Tomuto nebezpečí lze částečně zabránit použitím protiplísňové úpravy. Oděv by měl také chránit před jedovatými živočichy a rostlinami a zároveň mít co nejméně oděvních vrstev [1].

3. Termoregulace

Termoregulace je schopnost organismu udržovat stálou teplotu těla, i přestože produkce tepla, jeho příjem i ztráty, stále kolísají. Organismus člověka představuje samoregulační systém, který je zaměřen na zajištění stálosti vnitřního prostředí na základě rovnováhy mezi množstvím tepla vytvořeného organismem a množstvím tepla vydaného do okolního prostředí. Člověk si termoregulačními mechanismy udržuje stálou teplotu, kolísající $\pm 4^{\circ}\text{C}$ okolo průměrné hodnoty $36 - 37^{\circ}\text{C}$. Toto kolísání je způsobeno vnitřními i vnějšími vlivy [1].

Na následujícím obr. 1 je termoregulační systém lidského těla. Metabolické postupy udržují v tělesném jádru ideální teplotu kolem 37°C . Pouze za této teploty probíhají harmonicky různé životní funkce. Vnitřní teplota organismu zůstává

konstantní, jestliže množství tepla vyprodukované tělem je rovno teple vydanému do okolního prostředí [1].



Obr. 1: Termoregulační systém lidského těla [1]

Teplota těla není stále stejná, je jiná na různých částech těla a i v těchto místech kolísá v závislosti na okolním prostředí a fyziologickém stavu těla. Nejvyšší teplota je na nejvíce prokrvených částech těla o to kolem 34 – 36°C (hlavy, prsa, břicho). Na okrajových částech těla, jako jsou ruce a nohy, naměříme teplotu pokožky 29 - 31°C. Nejchladnějšími místy jsou špička nosu, ušní lalůčky a špičky prstů s teplotou 23 - 28°C. Teplota jádra organismu je nejvyšší a činí přibližně 37°C [1]. Při normálním prokrvení organismu nenastává pocení a ani pocit chladu. Je to stav kdy člověk vydrží pracovat neomezeně dlouho, vyjadřuje stav tepelné pohody nebo jinými slovy termofyziologického komfortu. Je tedy důležité vyrábět oděvy tak, aby jejich schopnosti přenosu tepla, kapalné i plynné vlhkosti a někdy i vzduchu zajišťovaly při nošení optimální hodnoty [1, 2].

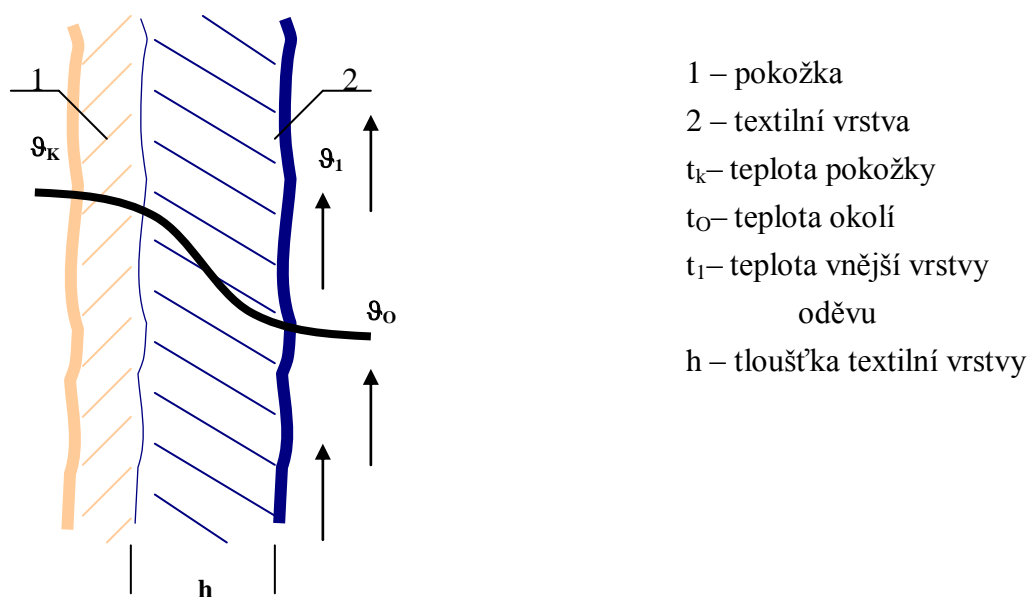
3.1. Přenos tepla

K přenosu tepla mezi člověkem a okolím dochází následujícími způsoby [1]:

- kondukcí (vedením)
- konvekcí (prouděním)
- radiací (zářením)

3.1.1. Konduktce (přenos tepla vedením)

Kůže ztrácí vedením až 5% tepla, když je v kontaktu s chladnějším prostředím. Jedná se o přenos tepla chodidly, zadní částí těla při sezení či spánku, ale je to také hlavní mechanismus přenosu tepla v tenkých vrstvách v oděvních systémech [1].



Obr. 2: Přenos tepla kondukcí [1]

Fourierův zákon: popisuje úměrnost mezi tokem tepla q [W/m^2], tepelnou vodivostí λ [$W/m \cdot K$] a teplotním gradientem $\Delta t/\Delta x$ [1]:

$$q = -\lambda \cdot \Delta t / \Delta x \quad (1)$$

Tepelná vodivost λ [W/m . K] různých materiálů se od sebe liší [1]:

- **měď a stříbro** - cca 300 [W/m.K] (kovy mají nejvyšší tepelnou vodivost)
- **nikl** – 15 [W/m.K]
- **stavebních materiály a keramika** - od 0,3 do 2 [W/m.K]
- **polymery** - 0,2 až 0,4 [W/m.K]
- **klidný vzduch při teplotě 20°C** - 0,026 [W/m.K]
- **vody** - 0,6 [W/m.K] (asi 25x vyšší než vzduch, proto je přítomnost vody v textiliích nežádoucí)

Dalším důležitým vztahem je vztah pro tepelný odpor R [m²K/W] deskových materiálů (plošných textilií, tenkých vzduchových vrstev a jiných plošných materiálů) o tloušťce h [m] [1]:

$$R=h/\lambda \quad (2)$$

Tepelný odpor vzduchové vrstvy v oděvním systému dosahuje maxima pro $h = 5$ mm. Celkový tepelný odpor oděvu R_{CL} je závislý na odporu a počtu jednotlivých oděvních vrstev [1]:

$$R_{CL}=R_1+R_2+R_3+..... \quad (3)$$

Vedlejší jednotkou tepelného odporu textilií je CLO. Jedno clo představuje 0,155 [m²K/W]. To v praxi odpovídá průměrnému tepelnému odporu tzv. business suitu, tj. úplnému pánskému oblečení, které zahrnuje spodního prádlo, kalhoty košili, vestu i sako. Nezahrnuje však, odpor vnější mezní vrstvy R_E , protože její odpor velice závisí na rychlosti proudění vnějšího vzduchu [1].

Celkový tok tepla: tepelný výkon Q^* [W] procházející oděvem o ploše A_{CL} vedením v důsledku teplotního gradientu $\Delta t = t_s - t_e$ je vyjádřen takto [1]:

$$Q^* = A_{CL} \cdot q = \Delta t \cdot A_{CL} / R_{TOT} \quad (4)$$

$$R_{TOT} = R_{CL} + R_E \quad (5)$$

3.1.2. Konvekce (přenos tepla prouděním)

Konvekce je nejvýznamnější přenos tepla mezi člověkem a okolním. Teplo je transportováno částicemi tekutin, které se pohybují s rychlostí \mathbf{v} [m/s]. Mezi objektem a prostředím se vytváří tepelná mezní vrstva o tloušťce δ , ve které se realizuje teplotní spád. Tloušťka mezní vrstvy je vyšší při tzv. laminárním proudění a klesá u proudění turbulentního, kdy jednotlivé dráhy částic nezachovávají svůj původní směr a vzájemně se mísí. Turbulentní proudění je v případě, kdy tzv. Reynoldsovo číslo Re převyšuje 2300 [1].

$$Re = vd/\nu$$

(6)

d rozměr objektu [m]

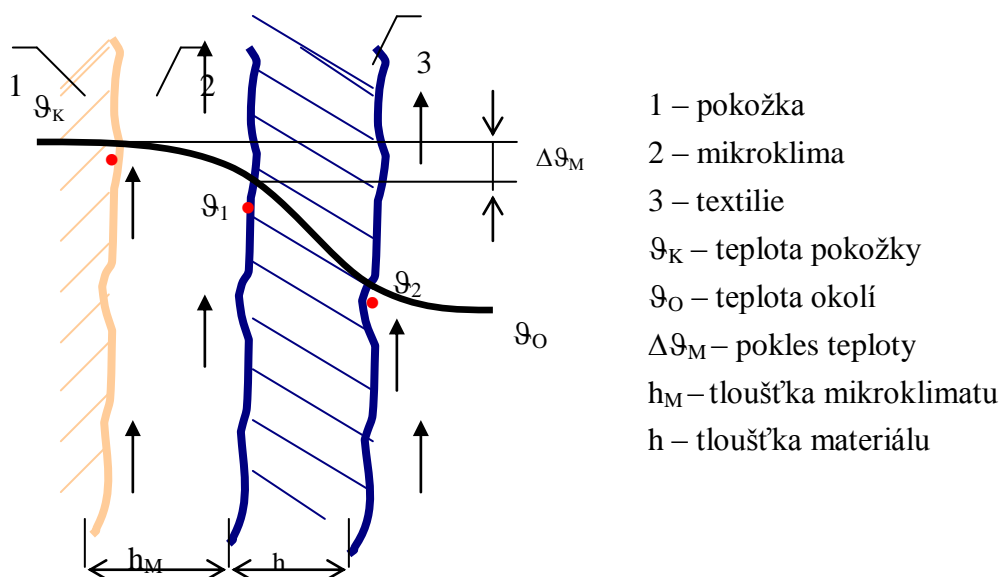
ν dynamická viskozita tekutiny [m²/s]

Při turbulentním proudění je přenos tepla intenzivnější než při laminárním. Dále lze proudění rozdělit na přirozené a nucené [1].

Tepelný tok q přenášený prouděním vyjadřuje Newtonův zákon [1]:

$$q = \alpha_c(t_1 - t_2)$$

(7)



Obr. 3: Přestup tepla prouděním [1]

Koeficient přestupu tepla α_c [$\text{W/m}^2\text{K}$] [1]:

$$\alpha = 2,38 (t_{sk} - t_a)^{0,25} \quad \text{pro volnou konvekci (volné proudění)} \quad (8)$$

$$\alpha = 3,5 + 5,2 v \quad \text{pro nucenou konvekci s rychlostí 0-1 m/s}$$

$$\alpha = 8,7 v^{0,6} \quad \text{u vyšších rychlostech proudění}$$

Teplotní spád na tepelné mezní vrstvě při přestupu tepla prouděním je důsledkem vnějšího tepelného odporu $R_{\text{mezní vrstvy}} = R_E$, který musí být přidán do celkového tepelného odporu R_{TOT} [1].

$$R_E = 1/\alpha \quad (9)$$

V oděvním systému se také část tepla přenáší zářením, což lze zahrnout lineárním koeficientem přestupu tepla zářením α_c [1].

3.1.3. Radiace (přenos tepla zářením)

Záření je elektromagnetické vlnění šířící se prostorem o rychlosti $c = 300\,000\,000$ m/s. Tomuto záření o délce vlny λ , lze také přiřadit frekvenci záření f , a to dle vztahu [1]:

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad (10)$$

Při dopadu záření na povrch může dojít: k odrazu záření, k pohlcení, nebo k průchodu záření objektem [1].

Rovnice energetické bilance [1]:

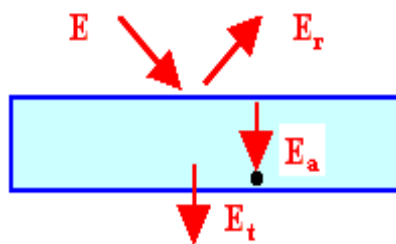
$$E = E_p + E_a + E_\tau \quad (11)$$

E - hustota zářivého toku dopadajícího

E_p - hustota zářivého toku odraženého

E_a - hustota zářivého toku absorbovaného

E_τ - hustota zářivého toku prošlého objektem



Obr. 4: Rozptyl záření po dopadu [1]

Kirchhoffova zákona [1]:

$$\rho + \alpha + \tau = 1 \quad (12)$$

ρ - reflektance

α - absorbance

τ - transmittance

Reflektance je poměr množství světla odraženého od objektu k celkovému množství světla dopadajícího na objekt [1].

Absorbance je poměr množství světla absorbovaného v objektu k celkovému množství světla dopadajícího na objekt [1].

Transmittance je poměr množství světla, které prochází objektem, k celkovému množství světla dopadajícího na objekt [1].

Hodnoty reflektance, absorbance a transmittance závisí na druhu objektu a na jakosti jeho povrchu. Mohou nastat extrémní případy, které se ale v praxi nevyskytují [1]:

- $\rho = 1$ je dokonale lesklé těleso, které všechnu dopadající zářivou energii odráží
- $\alpha = 1$ je dokonale černé těleso, které všechnu dopadající zářivou energii pohlcuje
- $\tau = 1$ je dokonale transparentní těleso, které všechnu dopadající zářivou energii propouští

Zákon Stephan – Boltzmannův: slouží k výpočtu tepelného toku q [W/m²] přenášeného IR zářením mezi 2 oděvními vrstvami. Tento vztah platí pro přenos tepla v propustném prostředí mezi rovnoběžnými rovinami při teplotách T_1 a T_2 a s hodnotami emisivity ε_1 , ε_2 , kde $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}$ je tzv. radiační konstanta [1]:

$$q = \sigma(T_1^4 - T_2^4) / [(1/\varepsilon_1) / (1/\varepsilon_2) - 1] \quad (13)$$

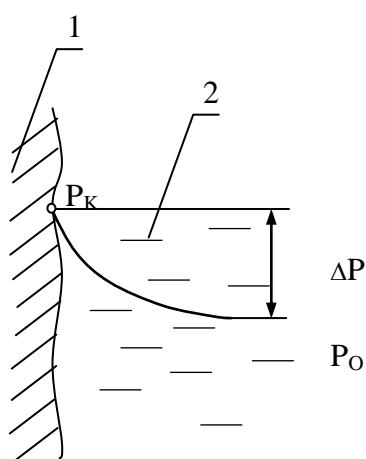
Tento vztah slouží k výpočtu tepelného toku přenášeného mezi objektem a rozlehlým vzdáleným okolím [1]:

$$q = \sigma \varepsilon (T_1^4 - T_2^4) \quad (14)$$

ε povrchová emisivita

3.2. Odvod kapalně vlhkosti z povrchu lidského těla

Lidský organismus pomocí termoregulační činnosti produkuje vodu ve formě potu. Při odpaření potu dochází k ochlazovacímu efektu. Jedinou podmínkou odparu z volného povrchu kůže je dostatečný rozdíl parciálních tlaků páry [1].



1- pokožka

2- venkovní vzduchová vrstva

$$\Delta P = P_K - P_O$$

spád parciálního tlaku páry

P_K - parciální tlak páry u pokožky

P_O - parciální tlak páry v okolním vzduchu

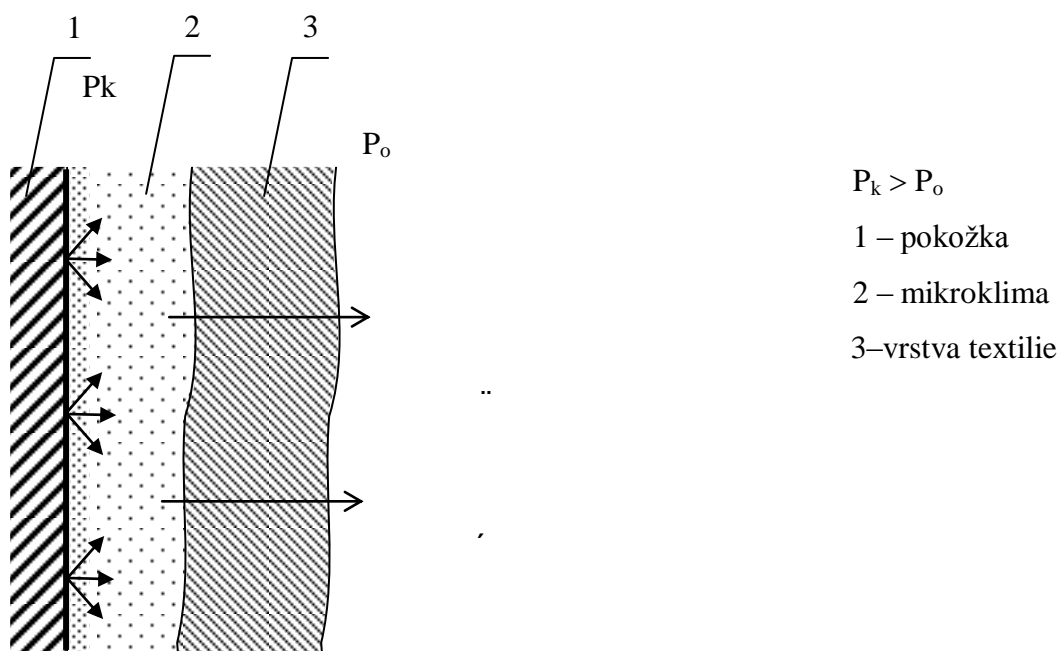
Obr. 5: Odvod vlhkosti z volného povrchu pokožky odparem [1]

Transport vlhkosti u oblečeného člověka [1]:

- difúzí
- kapilárně
- sorpčně

3.2.1. Difuze

Difúzní prostup vlhkosti z povrchu kůže přes textilií je realizován prostřednictvím pórů. Vlhkost prostupuje ve směru nižšího parciálního tlaku vodní páry. Difúzní odpor jednotlivých oděvních vrstev se pak sčítá, přičemž důležitou roli hraje i odpor vzduchových mezivrstev [1].



Obr. 6: Difúzní odvod [1]

Množství páry m^* [$\text{kg/m}^2\text{s}$] přenášené difúzí je úměrné difúznímu koeficientu D_P [kg/m.s.Pa] a gradientu parciálního tlaku $\Delta p_{\text{parc}} / \Delta x$ podle Fickova zákona [1]:

$$m^* = - D_P \cdot \Delta p_{\text{parc}} / \Delta x = - D_P \cdot (p_{\text{WSAT}} - p_{\text{WE}}) / h \quad (15)$$

3.2.2. Kapilární odvod

Kapilární odvod potu spočívá v tom, že kapalný pot na kůži v kontaktu s první textilní vrstvou vzlíná kapilárními cestami do její plochy. Tento proces se také nazývá knotový efekt. Kapilární tlak ΔP , který způsobuje tok kapalně vlhkosti od velkých pórů o efektivním poloměru R k malým pórům o poloměru r , je úměrný povrchovému napětí vody γ a funkci \cos kontaktního úhlu Θ (charakterizující smáčecí schopnosti této textilie) podle rovnice [1]:

$$\Delta P = 2\gamma[(p_r \cdot \cos \Theta_r / r) - p_R \cdot \cos \Theta_R / R] \quad (16)$$

p ...představuje zvětšení vnitřního povrchu kapilárních kanálů.

Pro intenzivní odvod vlhkosti, musí být struktura příze kompaktní a prostor mezi tvarovanými vlákny co nejmenší. Dále musí být adheze mezi vláknem a kapalinou dostatečně malá, aby výsledný silový účinek preferoval pohyb vlhkosti. Příkladem vláken, která mají adhezní síly větší než kapilární, jsou vlákna bavlněná a viskózová [1].

Pro zvýšení kapilárního tlakového rozdílu vyvinuli japonští výrobci úplety se třemi vrstvami v podstatě hydrofobních vláken, přičemž ekvivalentní průměr kapilár byl v každé vrstvě jiný. Vrstva, která je v kontaktu s kůží má tento průměr největší, a směrem k vnějšímu prostředí se zmenšuje. Tím se vytváří tlakový spád, který uvádí vlhkost do pohybu směrem od kůže. Tento princip se nazývá „stromový efekt“. Aby vlhkost mohla přestoupit z pokožky do hydrofobní kontaktní vlákenné vrstvy, musí působit vhodná dynamická síla, která je vytvořena vibracemi oděvu při tělesném pohybu nebo musí být kontaktní povrch chemicky aktivizován vhodnou povrchově aktivní látkou (např. smáčedlem nebo ozářením povrchu ionizujícím zářením) [1].

3.2.3. Sorpce

Sorpční proces je založen na vniku vlhkosti do neuspořádaných mezimolekulárních oblastí ve struktuře vlákna a následném navázání na hydrofilní skupiny v molekulové struktuře. Tento proces je ovlivněn použitím textilie alespoň částečně obsahující sorpční vlákna [1].

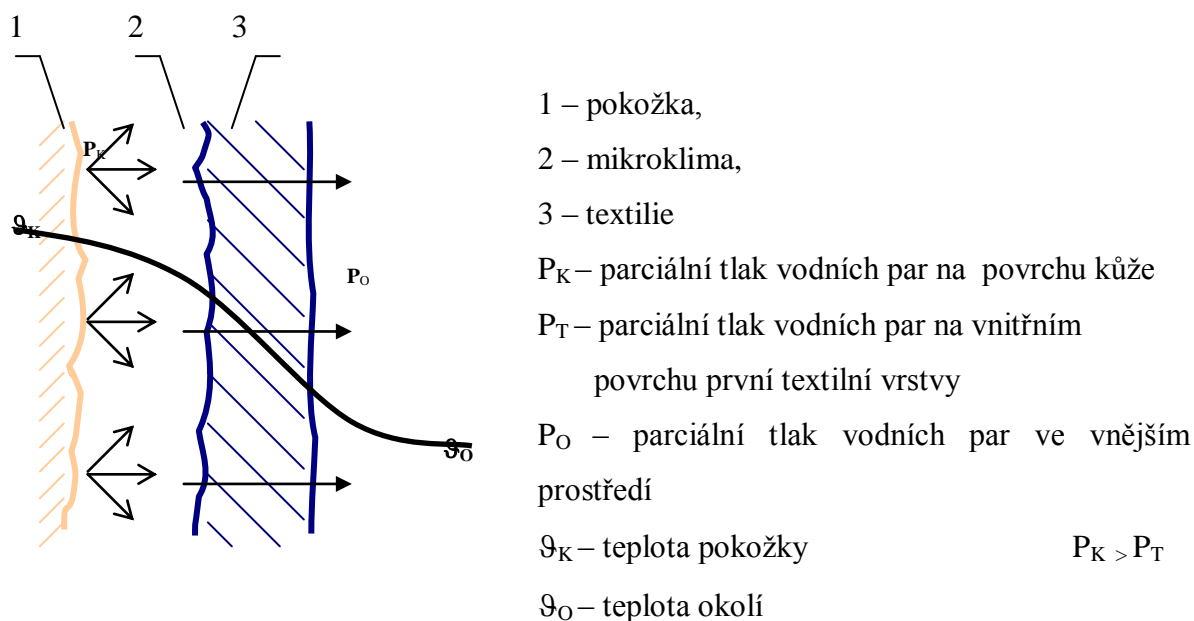
3.3. Odvod plynné vlhkosti z povrchu lidského těla

Vlhkost formou vodní páry může být v oděvním systému přenášena vedením a prouděním. Hnací silou je gradient mezi koncentrací nasycené páry nebo nasyceným (parciálním) tlakem p_{WSAT} [Pa] na povrchu lidské kůže a aktuální koncentrací vodní páry parciálním tlakem p_{WE} [Pa] v okolní. Opačný poměr zmíněných parametrů násobených $100\times$ je nazýván relativní vlhkost φ [%]. Při dostatečně velkém gradientu hnací síly se odparem vlhkosti m^* [kg/m²s] z povrchu kůže odvede tepelný tok q [W/m²] dle vztahu [1]:

$$q = m^*L \quad (17)$$

L označuje výparné teplo vody, které má při 20°C hodnotu cca 2 400 000 J/kg. Toto vysoké výparné teplo umožňuje dosáhnout termofyziologického komfortu i při vysoké teplotě vzduchu, pokud je vzduch dostatečně suchý, t.j. pokud je φ je nižší než 60-70%. Pokud však relativní vlhkost vzduchu φ převyšuje 90%, pak pocit komfortu při teplotě vzduchu nad 35°C není dosažitelný [1].

Když je oděvní systém uzavřen, mezery mezi textilními vrstvami jsou malé a oblek je málo prodyšný, pak se vodní pára přenáší převážně vedením neboli difuzí [1].



Obr. 7: Přenos vlhkosti vedením [1]

Množství páry m^* [kg/m²s], které je přenášeno vzduchovou mezerou o tloušťce h je úměrné difúznímu koeficientu D_p [kg/m.s.Pa] a gradientu parciálního tlaku $\Delta p_{\text{parc}} / \Delta x$ podle 1. Fickova zákona [1]:

$$m^* = -D_p \cdot \Delta p_{\text{parc}} / \Delta x = -D_p \cdot (p_{\text{WSAT}} - p_{\text{WE}}) / h \quad (18)$$

3.3.1. Přenos vlhkosti (hmoty) prouděním

Vztah pro přenos vlhkosti prouděním [1]:

$$m^* = \beta_p (p_{\text{WSAT}} - p_{\text{WE}}) \quad (19)$$

Podobně jako koeficient přestupu tepla prouděním α roste s rychlostí vzduchu, tak koeficient přestupu vlhkosti prouděním β_p [kg/m². s. Pa] je úměrný rychlosti vzduchu [1].

4. Propustnost vzduchu a propustnost vodních par

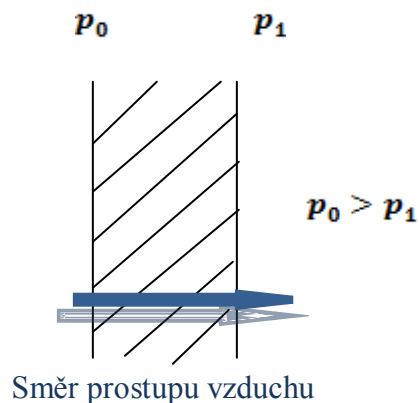
Propustnost představuje průnik daného média přes vrstvu textilie neboli přes její plochu. Ve fyziologii odívání má velký význam průnik vlhkosti, teploty, vzduchu a vody. Důležitou funkcí oděvu je, aby zajišťoval tepelnou pohodu, ochranu před horkem a zimou a správnou výměnu vlhkosti mezi prostředím a tělem pokožky. Prostupy mezi tělem a prostředím mohou být realizovány v obou směrech. Rychlost prostupu záleží na velikosti tlakového gradientu. Záleží zde také, zdali je textilie suchá nebo mokrá [1, 2].

Propustnost vodních par, vzduchu, vody, tepelný odpor a navlhavost mají velký význam pro hodnocení hygieničnosti oděvu. Tyto vlastnosti pomáhají regulovat oděvní mikroklima, které ovlivňuje pocity člověka a pracovní schopnosti při nošení určitého oděvu. Téměř vždy se jedná o prostup kombinovaný. To znamená, že při prostupu vlhkosti se téměř vždy připojuje prostup tepla nebo vzduchu [1, 2].

4.1. Propustnost vzduchu

Propustnost vzduchu vyjadřuje prostup proudu vzduchu přes plochu textilie na principu rozdílných barometrických tlaků na obou stranách textilní vrstvy. Propustnost vzduchu je také označována jako prodyšnost, která je vyjádřena jako rychlost proudění vzduchu přes textili [2].

Při vysoké fyzické zátěži lze část tepla odvést s oděvního systému ventilací. U některých oděvů je prodyšnost žádoucí, např. u sportovních dresů. U zimního oblečení nebo oblečení pro vysokohorskou turistiku je naopak vysoká prodyšnost zakázána. V každém případě je prodyšnost vlastnost, kterou je zapotřebí hodnotit [2].



Obr. 8: Prostup vzduchu [2]

Princip zkoušky spočívá v nasávání vzduchu skrz plochu textilie při stanoveném tlakovém spádu. To znamená, že na plochu textilie působí z obou stran různé barometrické tlaky. Pro měření propustnosti vzduchu je používán elektronický přístroj FX 300 od švýcarské firmy TEXTTEST AG [1, 2].

Výpočet prodyšnosti lze provést dle následujícího vzorce [2]:

$$R = \frac{q_v}{S} * 167 \quad (20)$$

R prodyšnost [mm.s⁻¹]

q_v průměrný objem vzduchu [l.min⁻¹]

S zkušební plocha vzorku [cm²]

167 přepočítavací faktor z l.min⁻¹ na cm², na mm za sekundu

Rychlost proudění je ovlivněna četností a velikostí pórů, tloušťkou a úpravami textilie [1, 2].

4.2. Propustnost vodních par

Propustnost vodních par je definována jako prostup vodní páry na základě partiálních tlaků, které jsou na obou stranách plošné textilie. Prostup vodních par také závisí na sorpčních a transportních vlastnostech jednotlivých oděvních materiálů, na pórovitosti textilie, dostavě (hustotě) tkaniny (pleteniny), povrchové úpravě a konstrukčním řešením oděvu [1, 2].

Metody pro měření propustnosti vodních par [1, 2]:

- Metoda měření relativní propustnosti vodních par dle normy ČSN 800855 (Gravimetrická metoda)
- Metoda DREO
- Skin model
- Permetest

Permetest: Přístroj je svou podstatou založený na přímém měření tepelného toku q procházejícího povrchem tepelného modelu lidské pokožky. Povrch tohoto modelu je porézní a je zavlhčován, čímž se simuluje funkce ochlazování pocením. Na povrch je přiložen přes separační folii měřený vzorek, jehož vnější strana je ofukována [1, 2, 14].

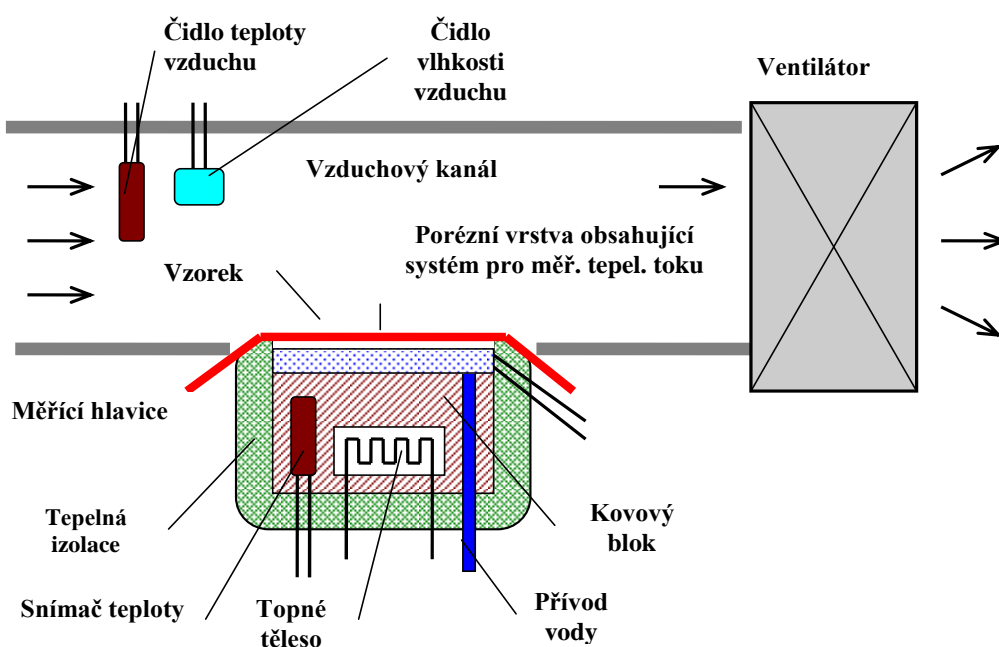


Obr. 9: Přístroj PERMETEST [14]

Přístroj je možné použít pro měření [1, 2]:

1. Měření tepelného odporu textilií při stabilizované teplotě textilie 32 °C nebo při rozdílu teploty hlavice a teploty v kanálu v mokrém či suchém režimu.
2. Měření výparného odporu a relativní paropropustnosti textilií za izotermních podmínek.
3. Měření výparného odporu a relativní paropropustnosti textilií za anizotermních podmínek.

Při měření je měřicí hlavice pomocí elektrické topné spirály a regulátoru udržován na teplotě okolního vzduchu (obvykle 20 – 23°C), který je do přístroje nasáván. V průběhu měření se pak vlhkost v porézní vrstvě mění na páru, která přes separační fólii prochází vzorkem. Výparný tepelný tok je měřen snímačem a jeho hodnota je přímo úměrná paropropustnosti textilie nebo nepřímě úměrná jejímu výparnému odporu. Nejdříve se měří tepelný tok bez vzorku a se vzorkem. Přístroj registruje odpovídající tepelné toky jako q_0 a q_v . Při měření tepelného odporu textilního vzorku je měřicí hlavice udržována na teplotě o 10-20°C vyšší než je teplota okolního vzduchu. Tepelný tok, který je odváděn ze vzorku konvekcí do okolního proudícího vzduchu, je pak registrován. Výhodou je krátká doba měření a možnost měření v jakýchkoliv běžných klimatických podmínkách [1, 2, 14].



Obr. 10: Schéma přístroje PERMETEST [1]

Stanovení relativní propustnosti pro vodní páry

Přístroj měří relativní propustnost textilií pro vodní páry p [%]. Tento parametr je nenormalizován. Zde 100% propustnost představuje tepelný tok q_0 vyvozený odparem z volné vodní hladiny o stejném průměru jaký má testovaný vzorek. Zakrytí hladiny vzorkem se tepelný tok sníží na hodnotu q_v . Platí zde tedy [1, 2]:

$$p = 100 * (q_v / q_o) \quad [\%] \quad (21)$$

Stanovení výparného odporu [1]:

$$R_{et} = (P_m - P_a) (q_v - 1 - q_o - 1) \quad (22)$$

Stanovení tepelného odporu [1,4]:

Měření probíhá bez vlhčení stejným způsobem. Tepelný odpor R_{ct} je odpor proti prostupu tepla vzorkem při definované teplotě t_m jeho jedné strany a při přenosu tepla konvekci z jeho druhé vnější strany do vzduchu o teplotě t_a , přičemž tepelný odpor vnější mezní vrstvy se odečítá.

$$R_{ct} = (t_m - t_a) (q_v^{-1} - q_o^{-1}) \quad (23)$$

q_o plošná hustota tepelného toku procházející měřicí hlavicí nezakrytou měřeným vzorkem [W/m^2]

q_v plošná hustota tepelného toku procházející měřicí hlavicí zakrytou měřeným vzorkem [W/m^2]

R_{ct} tepelný odpor vzorku [$m^2.K/W$]

R_{et} výparný odpor vzorku [$m^2.Pa/W$]

ϕ relativní vlhkost vzduchu [$\%$]

t_m teplota povrchu měřicí hlavičky [$^{\circ}C$]

t_a teplota vzduchu proudícího kanálem podél měřicí hlavičky [$^{\circ}C$]

P_m nasycený parciální tlak vodní páry na povrchu měřicí hlavičky [Pa]

P_a parciální tlak vodní páry ve vzduchu ve zkušebním prostoru při teplotě vzduchu ve zkušebním prostoru [Pa]

5. Charakteristika materiálového složení vzorků

Většina měřených vzorků je složena ze 100 % Polyesteru. Výjimku tvoří materiály ALEACEYLON a ALEAHILL. ALAECEYLON je složen z polyamidu a polyuretanu. ALEAHILL je z polyesteru a polyuretanu [15].

5.1. Polyester

Tento polymer vzniká chemickou reakcí ze dvou vstupních komponent. Základní typ polyesterových vláken se vyrábí z ethylenglykolu a kyseliny tereftalové. Chemická reakce, která zde probíhá, se nazývá polykondenzace. Při polykondenzaci se základní reakce, kondenzace, několikrát opakuje. Do procesu jsou zapojeny takové monomery, které mají nejméně dvě funkční skupiny, tzn. dvě reakce schopné skupiny atomů na koncích molekul, které vytváří s nejméně bifunkčními dalšími molekulami monomerů nebo polymerů dlouhé řetězce makromolekul. Tento polykondenzát, se zvláknuje z taveniny do šachty, po té se dluží, popřípadě se sdružuje do kabelu, který se řeže na stříž nebo se trhá na trhance [3, 10, 11, 12].

Základní vlastnosti polyesterových vláken:

Polyester je ve srovnání s Polyamidem poměrně pevné vlákno. Polyesterová vlákna patří mezi hořlavá, která se v plamenu taví a hořící tavenina za vzniku sazí odpadá. Velmi dobrá je stálost vláken při vyšších teplotách i stálost na světle. Vzhledem k vysoké stálosti vláken na světle je možno tato vlákna používat na všechny typy výrobků, na které působí vliv světla. Mimořádně dobrá je i stálost vůči mikroorganismům. Další výhodou polyesteru je jeho snadná údržba a tvarová stabilita. Z hlediska zpracovatelnosti polyesterová vlákna snadno podléhají vzniku elektrostatického náboje, který přitahuje prach a tím se zvyšuje jeho špinavost. Tento elektrostatický náboj vzniká tím, že je vlákno prakticky nesorpční. Další

nevýhodou je fibrilace. Fibrilace znamená roztřepení konců vláken při nošení, ze které se stává žmolkovatost [3, 10, 11, 12].

Použití polyesterových vláken:

Polyesterová vlákna je možné označit jako univerzální vlákna, jelikož se používají téměř ve všech oblastech textilní výroby. Můžeme se s nimi setkat jak v oblasti sortimentu textilních výrobků vhodných pro odívání, tak v bytovém textilu i v odvětví technickém. Polyesterová vlákna se často používají ve směsích s vlnou, bavlnou, viskózovou stříží do mykaných a česaných přízí, pro výrobu oblekových tkanin a pletenin, sportovních výrobků, prádlových textilií, zdravotnických materiálů, speciálních ochranných oděvů, filtračních látek, sítí, šicích nití, požárních hadic apod. Polyesterová stříž se nejčastěji používá ve směsi s vlnou 55% polyester/45% vlna, téměř pro celý sortiment vlnařských výrobků, 67% polyester/33% bavlna nebo 70% polyester/30% viskóza. Polyesterová stříž 100% slouží k výrobě přízí pro dekorační textilie a nábytkářské textilie, jako materiál výplňkový nebo z ní vyrábí speciální 100% rouna a plachtoviny [10, 11, 12].

Obchodní názvy [10]: TESIL (ČR), SLOTERA (SR), DACRON (USA), TETORON (JAP), TERYLENE (GB), TERITAL (IT), TREVIRA (SRN)

5.2.Polyamid

Polyamidových vláken existuje celá řada typů, ale nejčastěji se vyrábí ve dvou zásadních typech. Je to polyamid 6 (Silon) a polyamid 6.6 (Nylon). Rozdíl mezi nimi je v molekulové struktuře, v délce monomerní jednotky, a následně tím v jejich vlastnostech. Polyamid 6 se připravuje polymerací z kaprolaktamu a polyamid 6.6 se vyrábí polykondenzací z kyseliny adipové a hexamethylendiaminu. Výroba polyamidových vláken je rozdělena na tři základní procesy, a to na úsek přípravy polymerů, úsek zvlákňování a dloužení. Dále se nachází úsek úpravy vláken pro textilní výrobky. Zařízení a technologie přípravy polymeru se liší podle použité suroviny, nebo jestli se polymer připravuje procesem nepřetržitým nebo

šaržovitým (diskontuálním). Granulát polyamidu se taví a zvlákňuje se do šachty a jsou vyráběny různé profily průřezu vláken. Následuje dloužení, při kterém vlákno získává konečné, zejména mechanické, vlastnosti. V sortimentu vyráběných druhů se vyrábí monofil, multifil, kabílek, kabel, stříž a konjugovaná vlákna. V textilním průmyslu je možné zpracovávat polyamidové vlákno neupravované, popř. upravené skaním, fixací a tvarováním. Skané vlákno se převážně navijí na válcové nebo kónické cívky [3, 10, 11, 12].

Základní vlastnosti polyamidových vláken:

Prvním rozdílem mezi polyamidem 6 a polyamidem 6.6 je jejich teplota tání a měknutí. Nízkou teplotu tání má zvláště polyamid 6, ležící v rozmezí 215 až 220 °C, zatímco polyamid 6.6. se začíná tavit při teplotách 255 až 260°C. Proto teplota měknutí je poměrně nízko u polyamidu 6, která leží při 150°C a při 180°C u polyamidu 6.6. Polyamidová vlákna jsou zařazena mezi vlákna hořlavá, která jsou nebezpečná tím, že hořící výrobky z těchto vláken se taví a roztavený polyamid odkapává v hořících kapkách. Polyamidová vlákna se vyznačují velkou odolností v oděru, to znamená, že jsou odolná proti povrchovému namáhání. Další výhodou je jejich dobrá stálost vůči působení mikroorganismů. Polyamidová vlákna jsou také poměrně snadná na údržbu a mají dobrou tvarovou stabilitu. Mezi negativa polyamidových vláken patří velký sklon ke vzniku statického náboje a velký sklon ke žmolkování [3, 10, 11, 12].

Použití polyamidových vláken:

Polyamidová vlákna mají široké pole použití a dalo by se říci, že se dobře uplatňují ve třech oblastech textilního sortimentu, a to v oblasti dámských punčoch, oděvů pro volný čas a podlahovin. Z dalšího oděvního sortimentu je možno jmenovat jejich použití do šatovek, podšívkovin, spodního prádla, imitaci kožešin, plášťů do deště apod. Ve formě stříže ve směsi s dalšími vlákny, jsou polyamidová vlákna vhodná pro výrobu svrchního ošacení, pletářských výrobků, punčoch apod. Z polyamidových vláken se dále vyrábí velké množství sportovního oblečení, jako jsou lyžařské oděvy, izolační výplně do sportovních oděvů, sítě a pomůcky pro

rybaření, dále pro technické výrobky zajišťující bezpečnost práce, jako jsou lana, řemeny, ochranné pásy. V domácnosti se polyamidová vlákna používají na dekorační látky, povlakoviny, příkrývky, potahy pro automobily, koberce, podlahovina atd. [10, 11, 12].

Obchodní názvy [10]: SILON (ČR), CHEMLON (SR), CANTRECE (USA), TORAY NYLON (JAP), CORA (FR), TACTEL (SRN)

5.3.Polyuretan

Polyuretanová vlákna jsou speciálním typem syntetických vláken, která jsou charakteristická svou vysokou elasticitou a rychlou schopností zotavení po protažení. Vyráběny jsou dva typy vláken – klasické polyuretanové vlákno a vlákna ze segmentovaného polyuretanu. Existují tři typy zvlákňování - z roztoku do horkovzdušné komory, do lázně a reaktivním zvlákňováním (přímo v trysce). Obecně jsou polyuretanová vlákna nazývána elastomery. Vyrábí se ve formě monofilu, opředeného monofilu, hladkého nebo tvarovaného multifilu [3, 10, 11, 12].

Základní vlastnosti polyuretanových vláken:

Polyuretanová vlákna svými vlastnostmi, jako je stálost proti tukům, potu, čistícím prostředkům, dále barvitelnost, pevnost a tvarová stálost, vytlačují použití vláken pryžových v textilních výrobcích. Jejich dalším pozitivem je dobrá stálost k mikroorganismům. Mezi negativa polyuretanových vláken lze zařadit nízká stálost vůči vyšším teplotám, při působení světla, povětrnosti a po delším čase dochází ke ztrátě pružnosti v chlorované vodě [3, 10, 11, 12].

Použití polyuretanových vláken:

Polyuretanová vlákna se používají ve stejných případech jako vlákna kaučuková, nejčastěji opředená bavlnou, polyamidovými nebo viskózovými vlákny, většinou

pro elastické prádlo, sportovní elastické úbory, punčochy, rukavice, pružné tkaniny, zdravotní textilní zboží apod. [10, 11, 12].

Obchodní názvy [10]:

- zvlákňování do komory- LYCRA (USA), SPANDEX (JAP), DORLASTEN (NSR)
- Do lázně – FUJIBO SPANDEX (JAP)
- Reaktivně – GLOSPAN (USA), SPANCELLE (GB)

6. Marketingový výzkum

Většina z nás si ani často neuvědomuje, jak je sociálně-ekonomická realita složitá a především jak zasahuje do našeho každodenního života. Měli bychom se naučit ji poznat a porozumět jejím vzájemným vztahům. Pro podnikatelské subjekty je velmi důležité sledovat situaci na trhu. A právě k tomu můžeme využít nástroje a postupy marketingového výzkumu, jimž se chci v následující části textu věnovat [5, 6, 7, 8]. V marketingovém prostředí posledních let došlo k radikálním změnám v důsledku řady významných celospolečenských změn. Tyto změny ovlivňují trh a vytváří se nové výzvy. Tím jsou manažeři nuceni k neustálému hledání a zpracovávání dalších informací o trzích, aby firmy mohly přizpůsobit a zefektivnit marketingové strategie [5, 6, 7, 8].

Marketingový výzkum se stal důležitou součástí marketingového rozhodování firem. Úspěšnost firem je ovlivňována její schopností získat aktuální a spolehlivé informace, které jsou potřebné pro rozhodování a řízení [5, 6, 7, 8].

Marketingový výzkum v sobě zahrnuje širokou škálu vědních oborů jako je například informatika, matematika, statistika, psychologie, sociologie a mnoho dalších. Poznatky a metody z těchto oborů byly postupně převzaty a použity k získávání a zpracování marketingových informací. Pro marketingový výzkum můžeme najít mnoho definic. Rozdíl těchto definic je v jejich hloubce členění jednotlivých etap výzkumného procesu. I když jednotlivé výzkumy mají více či méně odlišný průběh lze udělat určité zobecnění [5, 6, 7, 8].

Marketingový výzkum je shromažďování, analyzování a vyhodnocování informací týkajících se nějakého problému, před kterým firma stojí. Je to také cílevědomý proces, který směřuje k opatření určitých konkrétních informací, které nelze získat jinak. Je základním předpokladem uplatňování marketingového přístupu k řízení firmy ovlivňované proměnlivým marketingovým prostředím [7].

Výzkum by měl probíhat podle určitých zásad. Dobře připravený marketingový výzkum firmě pomůže vyhnout se nákladným omylům. Měl by být prováděn tvůrčím přístupem a hledat nové způsoby, jak vyřešit problém. Mezi první faktory, které se musí určit u každého marketingového výzkumu, patří metoda sběru dat. Jedním z nejpoužívanějších nástrojů při sběru primárních údajů je dotazník [5, 6, 7, 8].

6.1. Dotazník

Dotazník představuje formulář, se souborem otázek, které jsou seřazené v určitém pořadí za účelem sesbírání potřebných informací od respondentů. Slouží jako prostředek sdělení otázek respondentům se zpětným shromážděním odpovědí a dále pak jako formulář k zaznamenávání informací. Dotazník by měl minimalizovat možnost získání nepřesných nebo nepravdivých informací, a naopak shromáždit údaje relevantní a porovnatelná. To záleží hlavně na struktuře dotazníku, formulaci a řazení otázek. Proto je velmi důležité dotazník důkladně sestavit, vyzkoušet a zbavit chyb před použitím [5, 6, 7, 8].

6.2. Návrh dotazníku

Návrh vyžaduje dobrou znalost dané problematiky, zkušenost a především náležitou pozornost při formulaci otázek a jejich řazení. Kvalita získaných dat závisí na obsahu a kvalitě dotazníku. Předtím než začneme se sbíráním dat, měl by být dotazník vyzkoušen u několika vybraných osob, které by mohli být potenciálními respondenty [5, 6, 7, 8].

Dotazník musí plně vyhovovat potřebám a cílům výzkumu a přinést hodnotné informace. Při sestavování dotazníku, za účelem získání názorů od respondenta, můžeme užít různé druhy otázek. Tyto otázky mohou být otevřené nebo uzavřené.

Otevřená otázka nechává respondentovi možnost vlastní formulace odpovědi. Naopak u uzavřených otázek jsou odpovědi předem stanoveny. Tento sled možných odpovědí je respondentovi předčítán či ukázán a poté je respondent požádán, aby si vybral jednu či více odpovědí, která vyjadřuje jeho názor. Další rozdělení otázek je možné roztrždit podle jejich účelu. Týkající se chování, subjektivních pocitů či roztrždění [5, 6, 7, 8].

Tab. 1: Roztrždění otázek podle Hague [7]:

TYP OTÁZKY (čeho se týká)	HLEDANÉ INFORMACE	TYP VÝZKUMU, ve kterém lze typ otázky použít
Chování	Informace o zaměstnání či vlastnictví. Také frekvence provádění daných akcí nebo bydliště	Výzkum, který slouží k zjištění velikosti trhu, užití
Subjektivních pocitů	Co si respondenti myslí, jejich představy a hodnocení věcí. Proč dělají různé činnosti.	Výzkumy představ, výzkum spokojenosti značky, mapování značky
Roztrždění	Údaje, které je možné použít k rozškatulkování respondentů – pohlaví, věk, lokalita, složení rodiny atd.	Všechny výzkumy

Dotazník by neměl obsahovat zaujaté otázky, měly by být lehké, jak jen to jde, přesné a bez dvojsmyslných slov. Není také vhodné použít otázky se silným citovým zabarvením [5, 6, 7, 8].

Postup tvorby dotazníku, který lze rozdělit do několika po sobě následujících kroků [8]:

1. Cíle a výchozí zadání pro sestavení dotazníku

- Definování problému, cíle a účelu výzkumu
- Vytvoření seznamu informací, které má dotazník získat, vytvoření konceptu analýzy dat
- Sestavení rámce otázek a určení logického postupu při tvorbě dotazníku

2. Účel využití dotazníku (určení způsobu dotazování při zohlednění cílové skupiny dotazovaných osob a jejich výběru)

3. Struktura a logická stavba dotazníku

4. Výběr a formulace otázek ve vazbě na požadované informace

5. Formální úprava dotazníku

6. Testování dotazníku

6.3. Metody sběru dat dotazováním

Existují tři hlavní metody dotazování: osobní, telefonické či písemné. Volba metody je ovlivněna charakterem hledaných informací, zvážením nákladů tak časovým omezením [5, 6, 7, 8].

- Osobní dotazování nachází široké uplatnění při marketingovém výzkumu. Osobní metoda může být prováděna na ulicích, v domovech, v práci nebo při speciálních událostech. Tato metoda je však náročná z hlediska vysokých nákladů a někdy náročností časového plánu [5, 6, 7, 8].
- Telefonické dotazování klade menší nároky na sestavení dotazníku. Musí se zde však dávat pozor na formulaci a délku otázek. Otázky musí být jednoduché, nenáročné na paměť a srozumitelné. Nedoporučuje se používat otevřené otázky nebo otázky, které mají na výběr velké množství odpovědí. Určitá data nemohou být přes telefon získána úspěšně nebo vůbec (např. při situaci kdy je nutné ukázání produktu) [5, 6, 7, 8].
- Písemné dotazování spočívá v rozesílání dotazníků (poštou, faxem, atd.) nebo předáním dotazníku přímo respondentovi. Klade velký důraz na tvorbu dotazníku, protože respondent vyplňuje dotazník sám. Je zde kladen důraz na grafickou podobu a prezentaci dotazníku. Otázky bývají doplněny o pokyny týkající se postupu zaznamenávání odpovědí. Dotazník i otázky musí být sestaveny jasně, srozumitelně a být co nejjednodušší. K dotazníku by měl být přiložen i průvodní dopis, ve kterém je vysvětlen účel a cíl výzkumu [5, 6, 7, 8].

PRAKTICKÁ ČÁST

7. Historie firmy ALEA sportswear spol. s r. o.

Tato firma vznikla v roce 1989 a zpočátku vyráběla pouze sportovní oblečení pro kolektivní sporty. V tom samém roce byla zaregistrována obchodní značka nesoucí jméno ALEA. V roce 1991 byla společnost zprivatizována a nesla jméno Věra Kropáčková – ALEA. Postupně byl sortiment rozšiřován a zvýšila se kvalita. Oblečení, které bylo původně pro rekreační a výkonnostní sport se postupně dostalo do špičkových klubů a k jednotlivcům. Další změnou byla v roce 1999 transformace firmy na ALEA sportswear spol. s r. o. a zakoupení vlastního areálu, který byl přestaven na moderní reprezentativní stánek společnosti. Roku 2002 se vrcholové vedení rozhodlo integrovat do společnosti systému jakosti dle normy ČSN EN ISO 9001:2001, který byl v roce 2003 úspěšně aplikován pod záštitou CQS – Sdružení pro certifikaci systému jakosti [9].



Obr. 11: Certifikát firmy ALEA[9]



Obr. 12: Certifikát firmy ALEA[9]

8. Sortiment výrobků a materiálů firmy ALEA

Firma ALEA nabízí širokou škálu sportovního oblečení pro různé druhy sportů, např. tenis, triatlon, fotbal, atletika, golf, cyklistika, motokros apod. [13].

Sortiment výrobků [13]:

- Mikiny
- Bundy
- Sportovní soupravy
- Trička
- Doplnky
- Funkční prádlo
- Tepláky
- Sukně
- Šortky
- Reklamní banery

9. Popis měřených vzorků

Od firmy ALEA sportswear bylo získáno 6 druhů vzorků. Od každého druhu firma poskytla 6 kusů o velikosti 20x20 cm. Všechny vzorky jsou pleteniny. Ukázky těchto měřených vzorků jsou uloženy v Příloze č. 1.

9.1.ALEABALL

Popis materiálu:

Měkký, lehký materiál, který je odolný při vysoké zátěži. Lze využít na celoroční sportovní aktivity [15].

Parametry pleteniny:

- Složení: 100% Polyester
- Vazba: Interloková jednolícni zátažná pletenina
- Plošná hmotnost: 0,0788 kg.m⁻³
- Hustota: Hs 140
 Hř 180



Obr. 13: Materiál ALEABALL

9.2.ALEACEYLON

Popis materiálu:

Elastický materiál umožňující dobrou přilnavost k tělu bez omezování pohybu. Tento materiál má sníženou nasákavost a vysokou odolnost proti povětrnostním vlivům [15].

Parametry pleteniny:

- Složení: 80% Polyamid
 20% Polyuretan
- Vazba: Osnovní pletenina dvojpřístrojová
- Plošná hmotnost: 0,1095 kg.m⁻³
- Hustota: Hs 250
 Hř 280



Obr. 14: Materiál ALEACEYLON

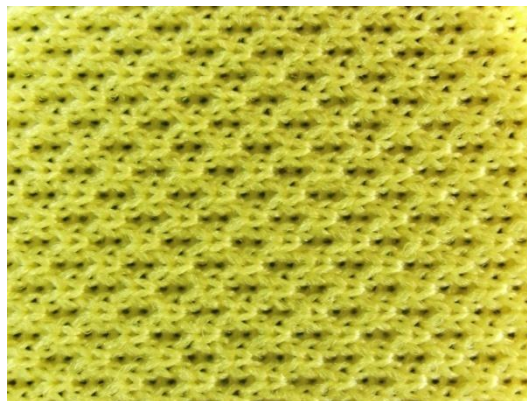
9.3. ALEACLIM

Popis materiálu:

Funkční materiál vyrobený ze speciálních mikrovláken zajišťující maximální odvod potu od pokožky a jeho odpar přináší pocit sucha i při vysoké zátěži organismu. Je použita antibakteriální úprava [15].

Parametry pleteniny:

- Složení: 100% Polyester
- Vazba: Interloková pletenina tvořena hladkou jednolící zátaznou pleteninou a jednolící zátaznou pleteninou s chyty.
- Plošná hmotnost: $0,0888 \text{ kg.m}^{-3}$
- Hustota: Hs 150
Hř 160



Obr. 15: Materiál ALEACLIM

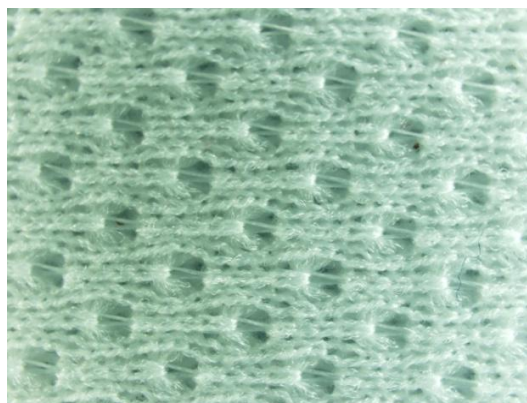
9.4. ALEAHILL

Popis materiálu:

Je větru a vodě odolný. Spodní část je počesaná. Má tepelně izolační vlastnosti [15].

Parametry pleteniny:

- Složení: 93% Polyester
7% Polyuretan
- Vazba: Zátazná pletenina s opakovaným chytom
- Plošná hmotnost: $0,136 \text{ kg.m}^{-3}$
- Hustota: Hs 210
Hř 22



Obr. 16 Materiál ALEAHILL

9.5. ALTUR

Popis materiálu:

Hladký úplet s vysokou pevností. Vhodný pro sporty jako je hokej, motokros a paintball [15].

Parametry pleteniny:

- Složení: 100% Polyester
- Vazba: Zátazná vícevrstvá pletenina
- Plošná hmotnost: 0,1198 kg.m⁻³
- Hustota: Hs 140
Hř 180



Obr. 17: Materiál ALTUR

9.6.RASEL

Popis materiálu:

Má schopnost odvádět tělesnou vlhkost na povrch úpletu, odolný při zátěži, příjemný pocit nošení. Zachovává si stále svůj tvar i barevnost [15].

Parametry pleteniny:

- Složení: 100% Polyester
- Vazba: Osnovní pletenina
z rubu počesaná
- Plošná hmotnost: 0,1098 kg.m⁻³
- Hustota: Hs 180
Hř 200



Obr. 18: Materiál RASEL

10. Měření komfortních vlastností

Měření komfortních vlastností probíhalo na přístrojích PERMETEST a FX 300. Na přístroji permetest byla měřena relativní paropropustnost a výparný odpor. Přístroj FX 300 měřil prodyšnost testovaných vzorků. Vlastnosti testovaných vzorků byly měřeny nejdříve před praním, poté po čtyřech pracích cyklech a nakonec po osmi pracích cyklech. Materiály byly prány podle doporučeného postupu praní od výrobce.

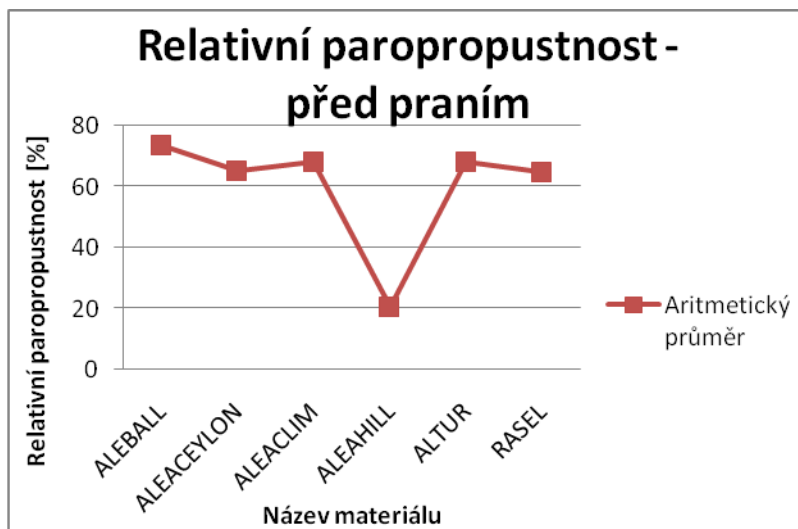
10.1. Relativní paropropustnost a výparný odpor

Měření probíhalo v laboratoři při teplotě 22,8°C a relativní vlhkosti vzduchu 27%. Testováno bylo 6 druhů vzorků. Při měření relativní paropropustnosti a výparného odporu byl každý druh vzorku měřen třikrát. Z těchto naměřených hodnot byl vypočítán aritmetický průměr, směrodatná odchylka a interval spolehlivosti. Byly použity vzorky o velikost 20x20cm.

Přístroj PERMETEST, na kterém byly měřeny dané parametry je umístěn v klimatizované komoře na Katedře hodnocení textilií.

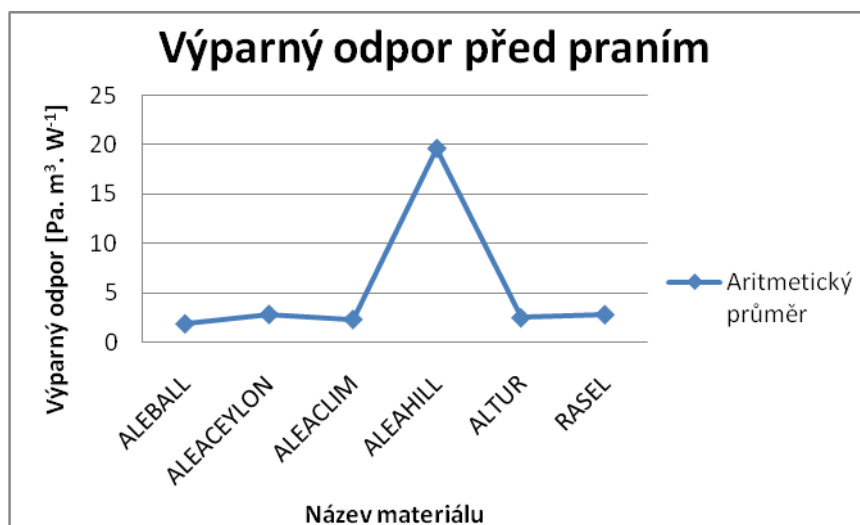
Téměř všechny vzorky dosahovaly dobrých hodnot relativní paropropustnosti a výparného odporu. Jediným vzorkem, který se výrazně lišil od ostatních, byl materiál ALEAHILL. Je předpokládáno, že tento vzorek se používá na bundy či vesty.

Pro větší přehlednost jsou zde uvedeny grafy naměřených hodnot relativní paropropustnosti a výparného odporu. Tabulky s naměřenými hodnotami jsou k nahlédnutí v Příloze č. 2 a 3.



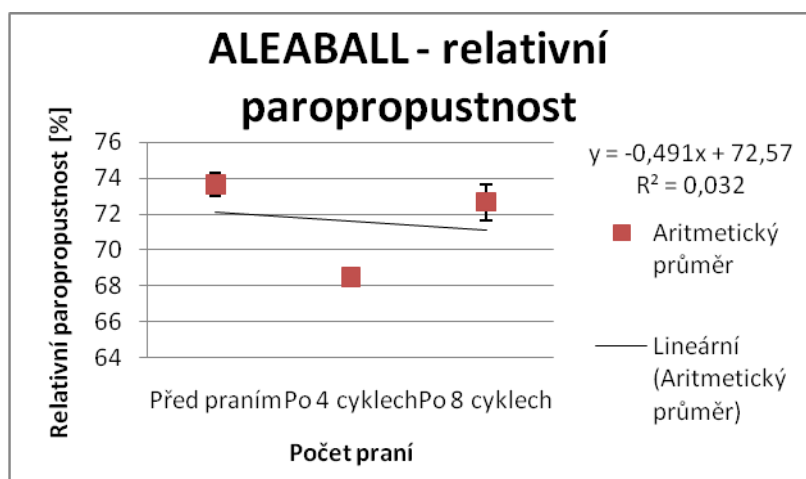
Graf 1: Relativní paropropustnost před praním

Z grafu vyplývá, že nejvíce paropropustný je vzorek ALEABALL. Jedná se o jemnou porézní pleteninu. Nejnížší paropropustnost má vzorek ALEAHILL. Tento vzorek je pevná a silná pletenina, která je z rubní strany počesaná.

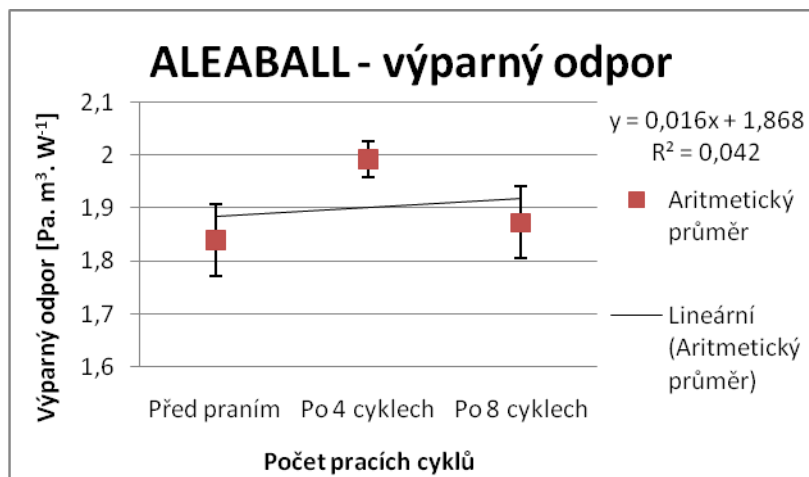


Graf 2: Výparný odpor před praním

Hodnoty výparného odporu by měly do jisté míry souhlasit s hodnotami relativní paropropustnosti. Čím větší je relativní paropropustnost, tím menší by měl být výparný odpor a naopak. U materiálu ALEAHILL hodnoty souhlasí. V předešlém grafu je znázorněno, že tento materiál má nejmeší relativní paropropustnost a zde z grafu vyplývá, že má největší výparný odpor. U materiálu ALEABALL je to stejné. V předešlém grafu měl největší relativní paropropustnost, a tak má nejmenší výparný odpor.

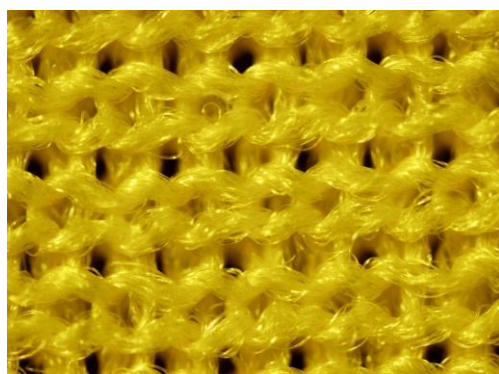


Graf 3: Relativní paropropustnost materiálu ALEABALL



Graf 4: Výparný odpor materiálu ALEABALL

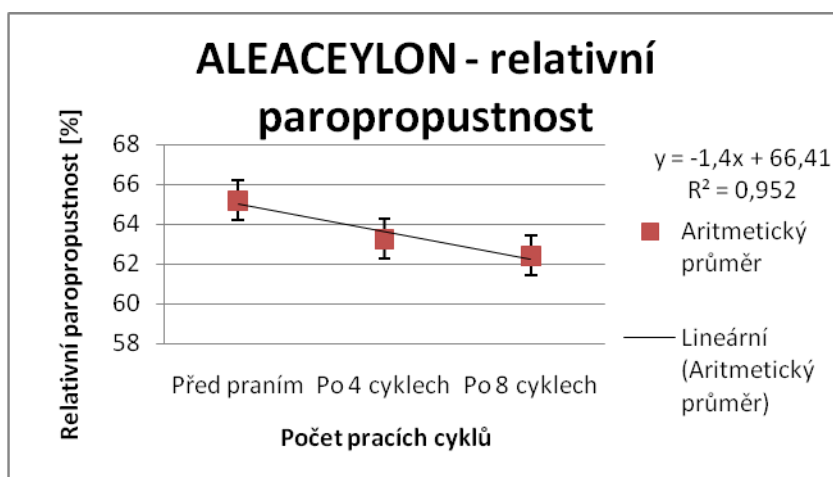
ALEABALL je nejvíce paropropustný, ze všech testovaných materiálů. Rozdíl mezi výsledky před praním a po prvním cyklu praní jsou významné a chybové úsečky se nepřekrývají. Po dalším cyklu praní se však již konfidenční intervaly kryjí s předchozími měřeními. Lze tedy říct, že zajistit přesnost měření bylo poměrně obtížné. Navíc lze konstatovat, že hodnota výparného odporu pro všechna měření se liší jen minimálně. Ze zkušenosti je totiž známo, že pohybuje li se výparný odpor kolem $2 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{W}^{-1}$ jako v našem případě, je vše stále na úrovni velmi dobrých výsledků paropropustnosti. Takže kolísání hodnot není závažné a trend, který data vykazují je podle předpokladů mírně rostoucí.



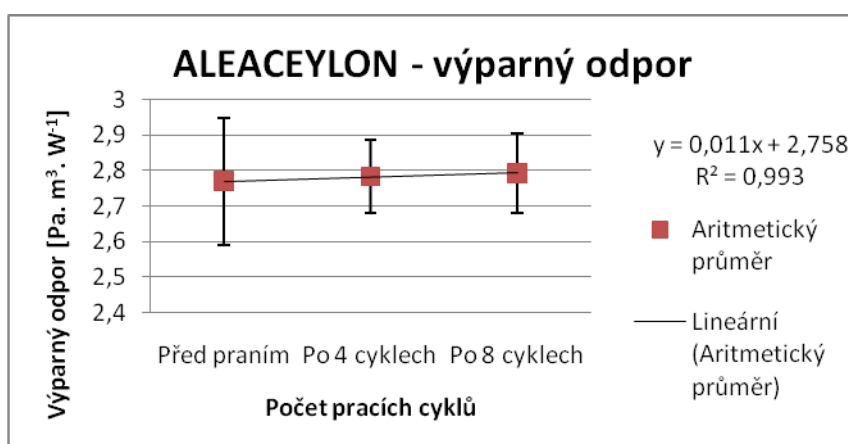
Obr. 19: Materiál před praním



Obr. 20: Materiál po 8 cyklech



Graf 5: Relativní paropropustnost materiálu ALEACEYLON



Graf 6: Výparný odpor materiálu ALEACEYLON

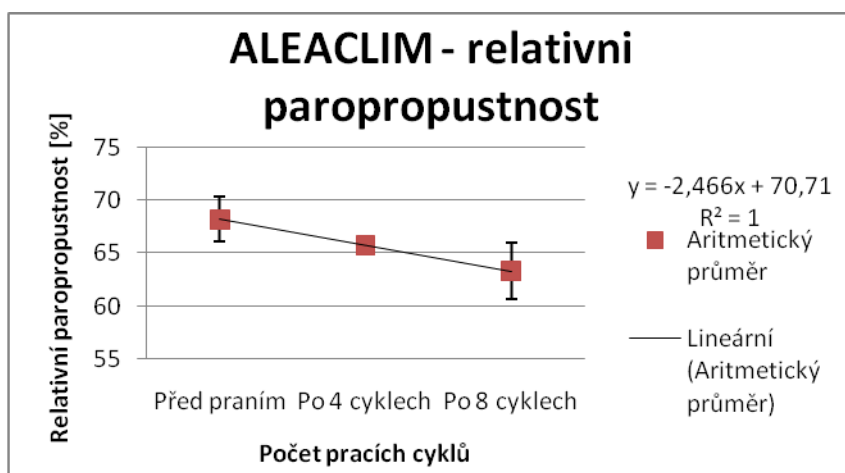
ALEACEYLON je jemný pružný materiál obepínající tělo. Jelikož je to velmi hustá pletenina má třetí nejmenší relativní paropropustnost a třetí největší výparný odpor. Relativní paropropustnost klesla více po prvních 4 pracích cyklech. Pokles po dalších 4 cyklech byl nepatrný. Změny výparného odporu jsou minimální, skoro zanedbatelné. ALEACEYLON si zachoval po 8 cyklech praní stále hezký vzhled i barvu, ani trochu se nežmolkoval a nitě zůstaly hladké.



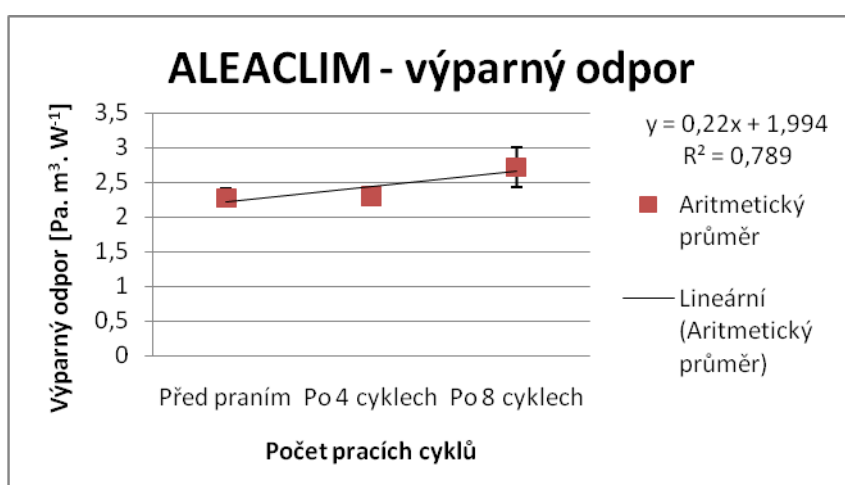
Obr. 21: Materiál před praním



Obr. 22: Materiál po 8 cyklech



Graf 7: Relativní paropropustnost materiálu ALEACLIM



Graf 8: Výparný odpor materiálu ALEACLIM

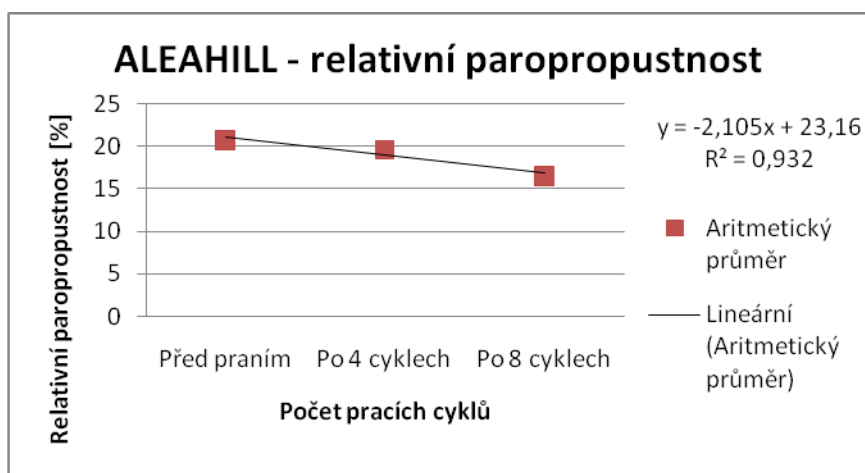
ALEACLIM dosahuje druhé nejlepší relativní paropropustnosti a druhého nejnižšího výparného odporu. Relativní paropropustnost plynule klesala. Výparný odpor vzorku byl před praním a po čtyřech pracích cyklech téměř stejný. K změně výparného odporu došlo až po osmi cyklech praní, kdy byl materiál z rubní strany trochu více zežmolovaný než původní materiál.



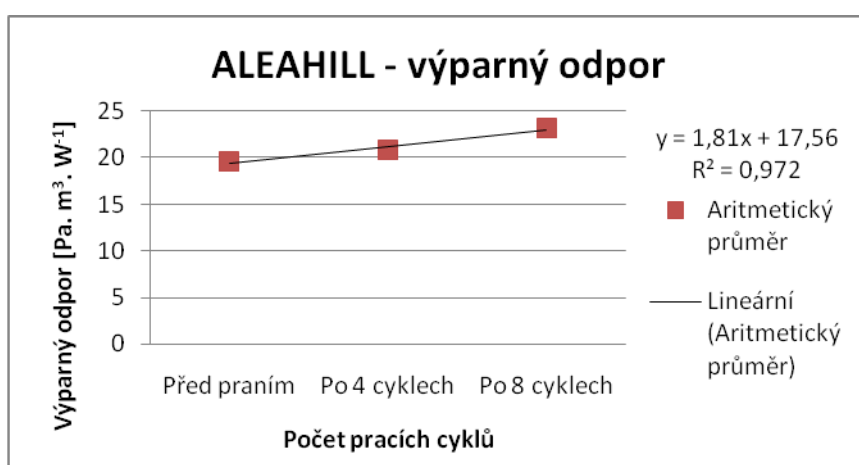
Obr. 23: Materiál před praním



Obr. 24: Materiál po 8 cyklech



Graf 9: Relativní paropropustnost materiálu ALEAHILL



Graf 10: Výparný odpor materiálu ALEAHILL

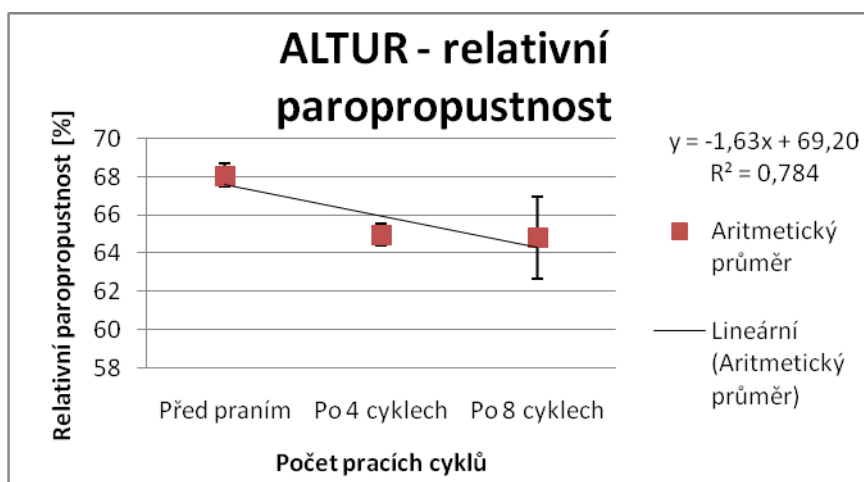
Z grafů vyplývá, že materiál ALEAHILL má velmi malou relativní paropropustnost a vysoký výparný odpor oproti ostatním materiálům. ALEAHILL je hustý počesaný materiál, který je určený na bundy a vesty. Relativní paropropustnost klesla a výparný odpor se poměrně zvýšil. Je možné to vysvětlit zaplstěním pleteniny. Na rubní straně materiálu se vytvořily skupiny žmolků.



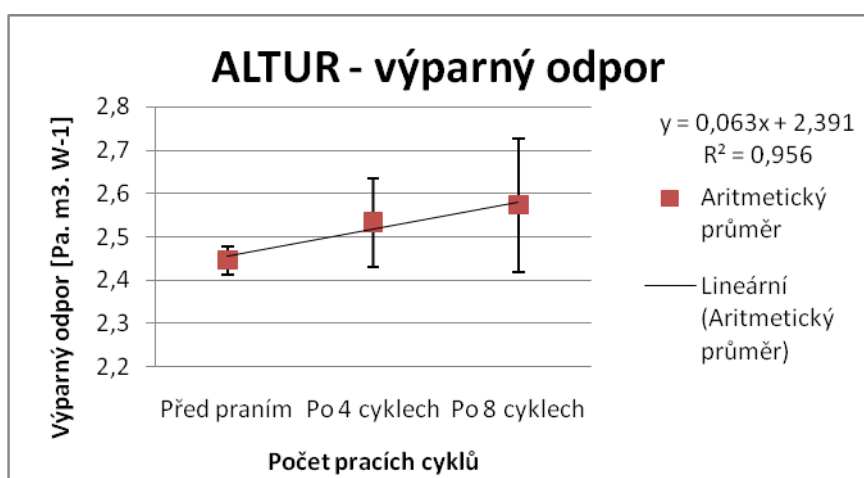
Obr. 25: Materiál před praním



Obr. 26: Materiál po 8 cyklech



Graf 11: Relativní paropropustnost materiálu ALTUR

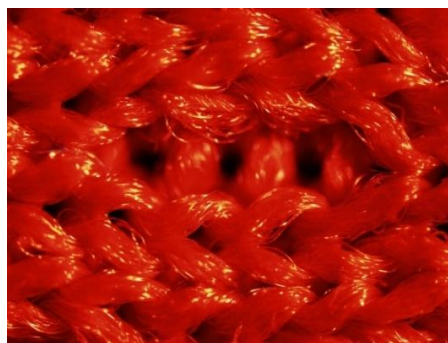


Graf 12: Výparný odpor materiálu ALTUR

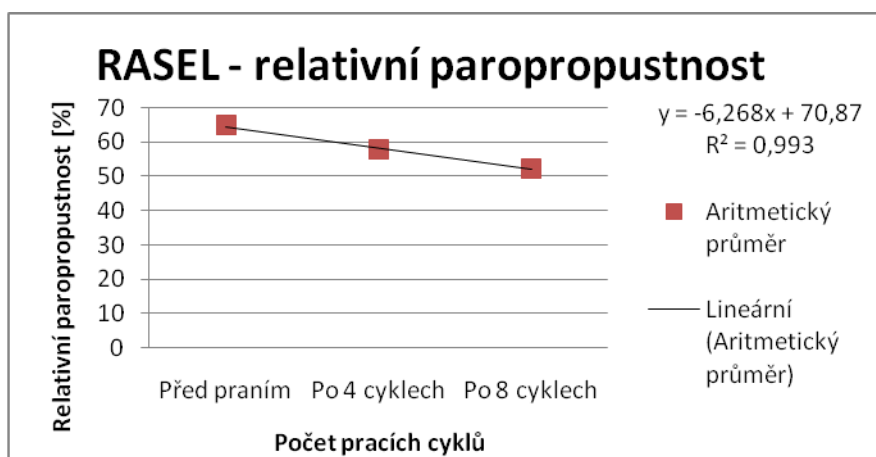
Tento materiál je podobný materiálu ALEACLIM. ALTUR je jemný a prodyšný pevný úplet podobný vazbou i vlastnostmi ALEECLIM. Jejich relativní paropropustnost i výparný odpor jsou téměř totožné. Vlastnosti tohoto materiálu se nejvíce změnily po prvních 4 cyklech. Po všech pracích cyklech materiál nezměnil barvu ani tvar.



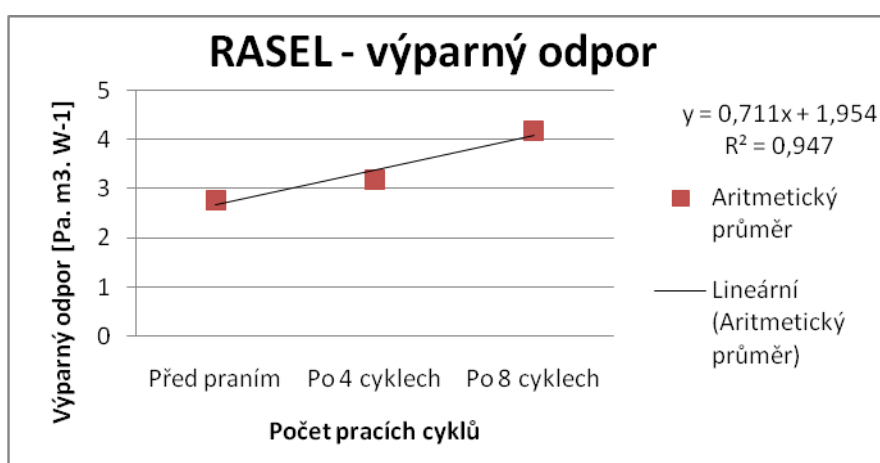
Obr. 27: Materiál před praním



Obr. 28: Materiál po 8 cyklech



Graf 13: Relativní paropropustnost materiálu RASEL

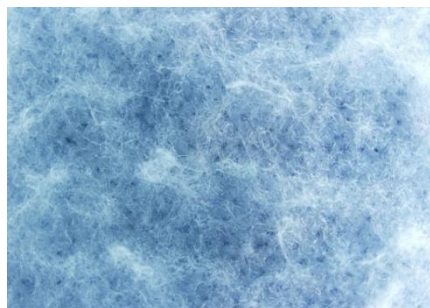


Graf 14: Výparný odpor materiálu RASEL

RASEL je z lící strany hladký a z rubní strany jemně počesaný. Z grafu je patrné lineární klesání relativní paropropustnosti a poměrně velké zvýšení výparného odporu. Výparný odpor se zvětšil více po 8 cyklech než po 4 cyklech. Toto zvýšení odporu a snížení relativní paropropustnosti by se dalo vysvětlit zežmolčováním rubní strany testovaného vzorku. Po dobu testování si vzorek zachoval stále svoji barvu i tvar. Tento materiál je vhodný především na cvičicí soupravy.



Obr. 29: Materiál před praním

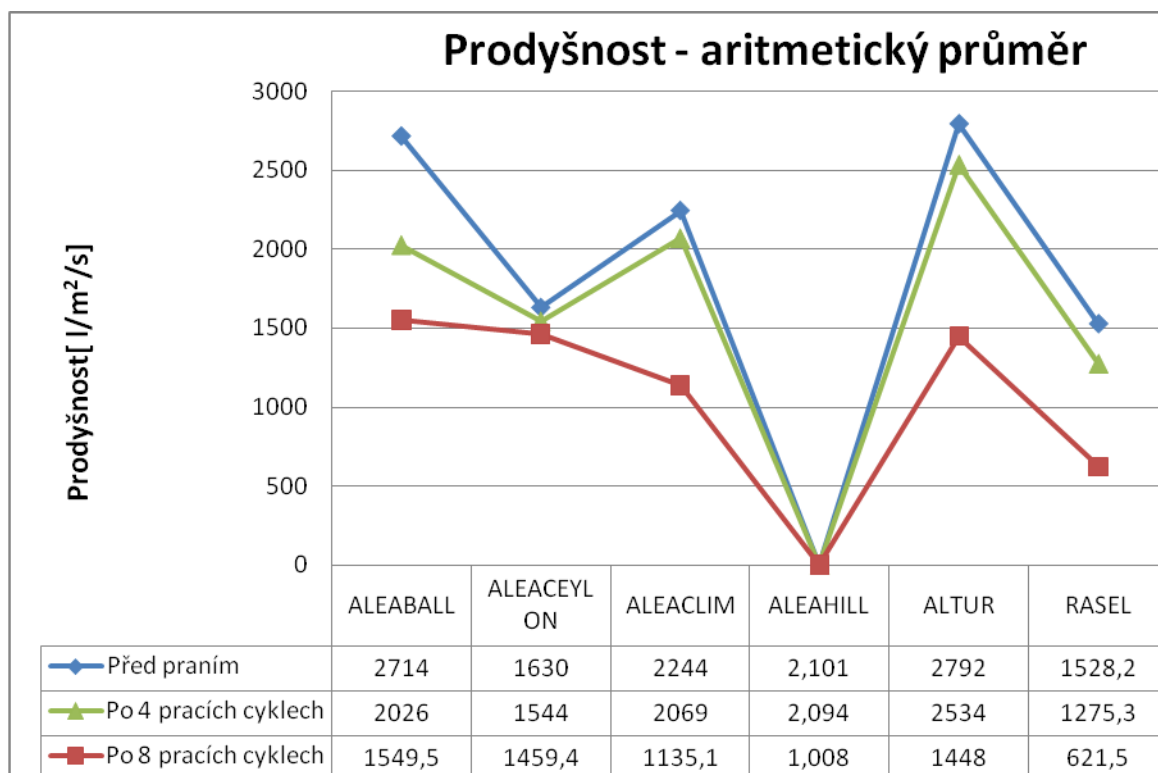


Obr. 30: Materiál po 8 cyklech

10.2. Měření prodyšnosti

Měření probíhalo v laboratoři při teplotě 22,8°C a relativní vlhkosti vzduchu 27%. Testováno bylo 6 druhů vzorků. Každý druh vzorku prošel deseti měřeními. Z naměřených hodnot byl vypočítán aritmetický průměr, směrodatná odchylka a interval spolehlivosti. Vzorky měly velikost 20x20cm. Přístroj, na kterém proběhlo měření, je umístěn v laboratoři na Katedře hodnocení textilií.

Pro větší přehlednost je zde uveden graf naměřených hodnot prodyšnosti. V grafu jsou znázorněny všechny materiály před praním, po 4 cyklech a po 8 pracích cyklech. Tabulky s naměřenými hodnotami jsou v Příloze č. 4.



Graf 15: Hodnocení prodyšnosti testovaných materiálů

Z grafu vyplývá, že před pracími cykly i po 4 pracích cyklech byl nejvíce prodyšný materiál ALTUR. Po 8 pracích cyklech zůstal nejvíce prodyšný materiál ALEABALL, který má největší paropropustnost a nejmenší výparný odpor. ALTUR měl třetí největší paropropustnost a třetí nejmenší výparný odpor. Nejméně

prodyšný je materiál ALEAHILL, který je tlustý a z rubní strany počesaný. Tento materiál měl i nejmenší paropropustnost a největší výparný odpor. Nejvíce stalý byl materiál ALEACEYLON, jehož vlastnosti a vzhled se téměř nezměnili.

11. Marketingový výzkum

11.1. Účel a Cíle výzkumného šetření

Firma Alea, která je na trhu poměrně dlouho, si dokázala vytvořit silnou pozici a upevňuje jí také tím, že spolupracuje s celou řadou známých sportovců. Cílem výzkumu bylo zjistit informace o tom, zda jsou zákazníci spokojeni s výrobky firmy a jak tuto firmu vnímají. Je zaměřen na spokojenost spotřebitele z hlediska komfortních vlastností, jaké vlastnosti sportovních materiálů jsou pro ně nejdůležitější a co by zlepšili u těchto výrobků. Dále očekávání, vnímání kvality a vnímání hodnoty zákazníkem. Cílem je také zjistit frekvenci nákupu a loajalitu zákazníků. Výsledky výzkumu budou zhodnoceny a porovnány z výsledků měření.

11.2. Způsob získání informací

Ke zjištění informací byla zvolena metoda dotazníku vlastní konstrukce (viz. Příloha 5). Srozumitelnost a správná formulace otázek byla ověřena předvýzkumem. Dotazník je rozdělen na 2 částí. První část dotazníku slouží k získání klasifikačních údajů. Tím jsou údaje o respondentovi, např. pohlaví, věk, jaké oblečení firmy ALEA používá, jeho sportovní aktivity, kolik finančních prostředků u firmy ALEA ročně vynaloží, co ze sportovních produktů (pouze textil) mu na trhu chybí a s jakými jinými značkami sportovního oblečení má zkušenost. Druhá část dotazníku je určena k tomu, jak respondent hodnotí oblečení z několika hledisek.

K vytvoření tabulek a grafů byly použity programy MS Word a Excel. Ostatní grafy jsou přiloženy v Příloze č. 6.

11.3. Vzorek respondentů

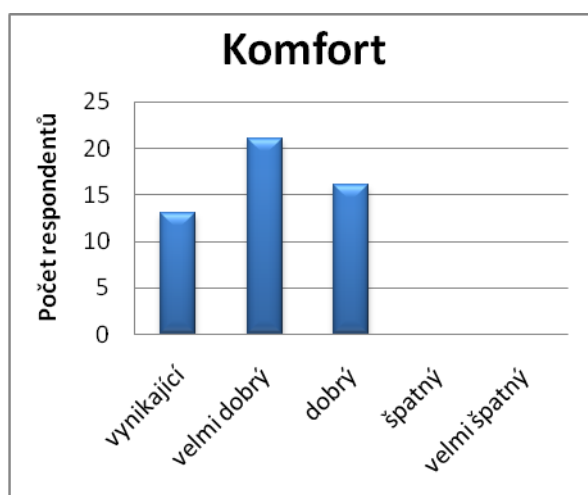
Pro marketingový výzkum byli zvoleni respondenti, kteří mají dostatečně velkou zkušenost s oblečením firmy ALEA. Respondenti jsou proto vybráni z řad sportovců, kteří s firmou spolupracují a zákazníci, kteří zde často nakupují. Průzkumu se zúčastnilo 50 respondentů. Dotazník byl osobně doručen.

11.4. Vyhodnocení dotazníku

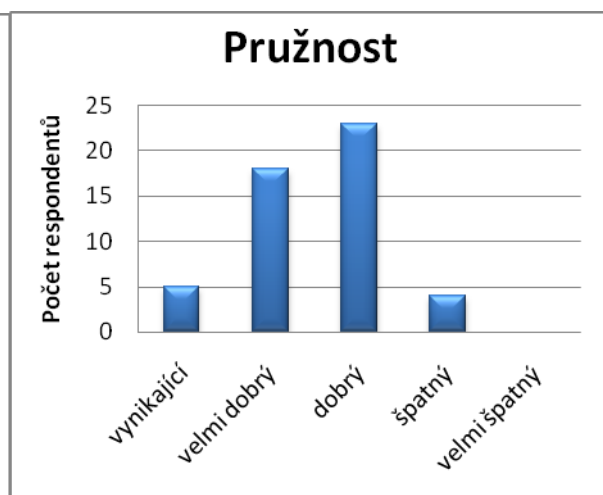
Výzkumu se zúčastnily převážně ženy, které tvořily 64% dotazovaných. Zbýlých 34% tvořili muži. Věkovou kategorií respondentů tvořili převážně lidé ve věku 21 – 30 let. Na druhém místě byla skupina ve věku 31 – 40 let. Na stejné pozici byly věkové skupiny 15 – 20 let, 41 – 50 let a nakonec 51 let a více.

Na otázku jakému sportu se nejvíce věnují, zvítězil floorball. Na druhém místě se umístil tenis s cyklistikou a třetí místo patří lyžování a fitness.

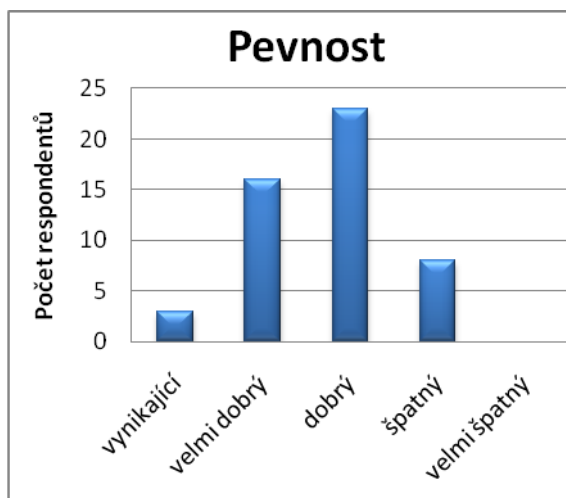
Mezi nejvíce používané oblečení firmy ALEA sportswear patří trička, funkční prádlo a tepláky. Nejméně respondenti kupují doplňky a sukně.



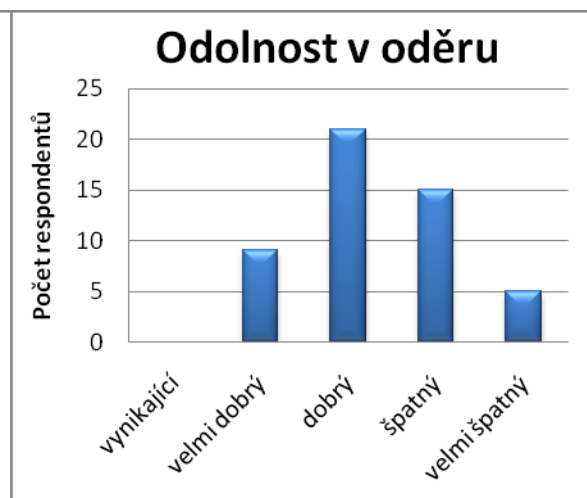
Graf 16: Hodnocení celkového komfortu



Graf 17: Hodnocení pružnosti

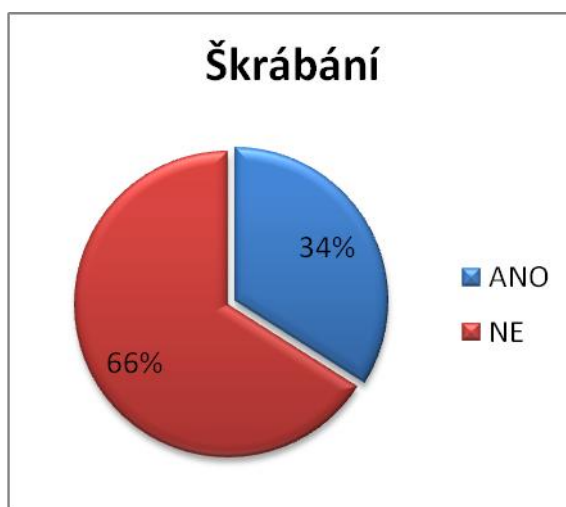


Graf 18: Hodnocení pevnosti



Graf 19: Hodnocení odolnosti v oděru

Z grafu je vidět, že materiály firmy ALEA sportswear, z pohledu zákazníků, jsou poměrně komfortní a pružné. Zákazníci jsou také spokojeni s pevností testovaných textilií. Jediným parametrem, který by mohla firma zlepšit, je odolnost v oděru.

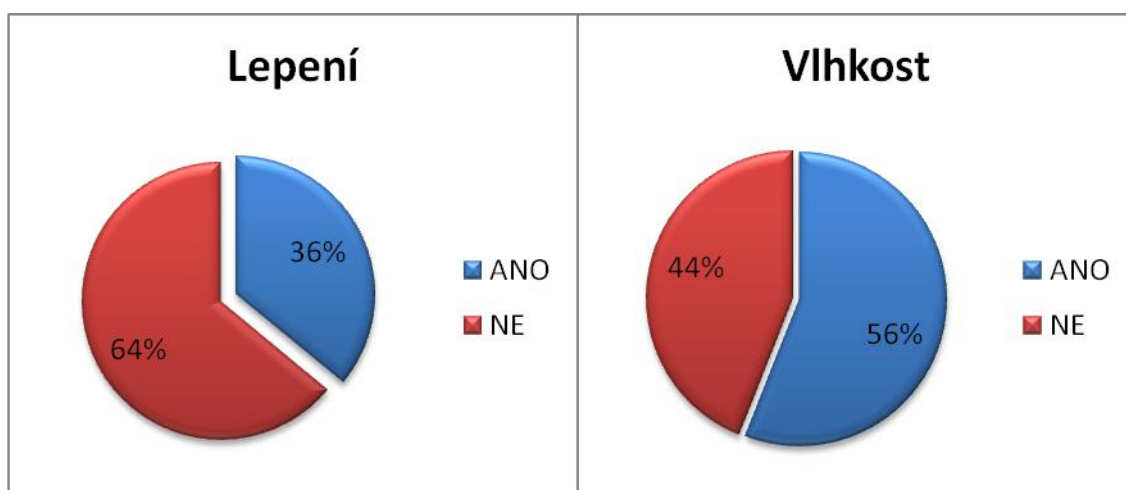


Graf 20: Pocit škrábání



Graf 21: Pocit dráždění

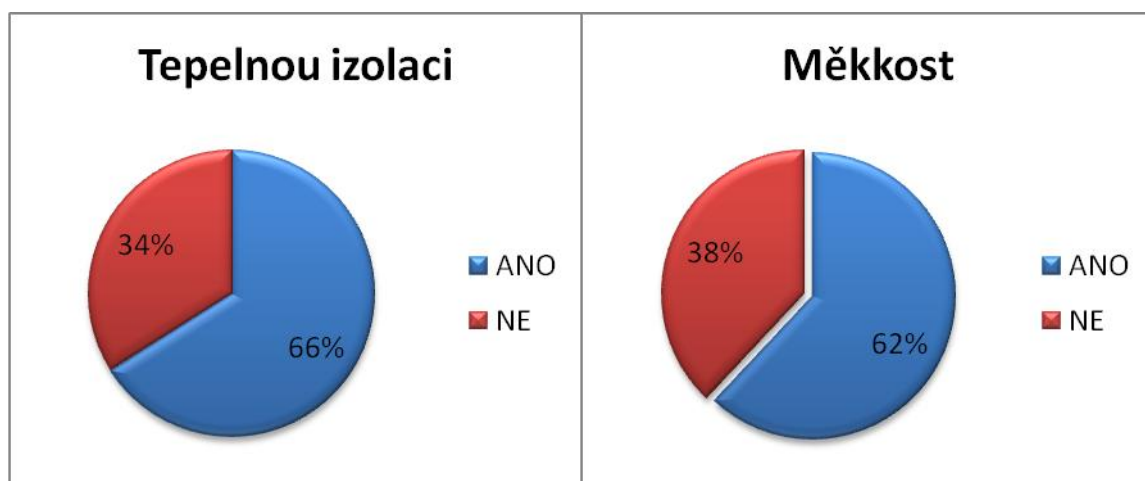
Převážná část dotazovaných odpověděla, že při fyzické zátěži s oblečením ALEA pociťují nějakou formu dráždění a škrábání. Na toto hledisko by se tedy firma měla zaměřit. Může zvolit jinou formu materiálu nebo konstrukci střihu.



Graf 22: Pociť lepení

Graf 23: Pociť vlhkosti

Většina dotazovaných pociťuje při fyzické zátěži lepení a vlhkost.



Graf 24: Tepelná izolace

Graf 25: Pociť měkkosti

Zákazníci jsou poměrně spokojeni s tepelnou izolací a měkkostí výrobků.

Všem dotazujícím přijdou tyto oděvy dostatečně prodyšné. To je u těchto materiálů žádoucí, protože jsou určeny na sportovní trička a pokožka tím lépe dýchá. Na otázku, jestli oděv způsobuje alergické reakce, odpovědělo 98% respondentů ne. Převážně všem zúčastněným vyhovují oděvy z hlediska střihu a myslí si, že cena odpovídá kvalitě.

Všichni respondenti jsou celkově se značkou spokojeni a doporučili by ji přátelům.

Závěr

Cílem této práce bylo zjistit vybrané fyziologické vlastnosti sportovních materiálů od firmy ALEA sportswear. Tyto vlastnosti byly hodnoceny v závislosti na počtu pracích cyklů, kterými testované vzorky prošly. Praní probíhalo podle doporučení výrobce uživateli.

Ze začátku bylo pojednáno o teoretických poznatcích, které jsou potřebné k pochopení dané problematiky. V další části práce byly představeny výsledky měření. Z těchto měření vyplývá, že množství pracích cyklů, kterými projde materiál, ovlivňuje komfortní pocit při styku pokožky z textilií při fyzické zátěži organismu. Některé textilie byly méně odolné vůči mechanickému namáhání při praní a došlo k výraznému zhoršení vlastností. Nejstálejším materiálem byl materiál ALEACEYLON, u kterého se po 8 pracích cyklech zachovaly téměř stejné vlastnosti. Tento vzorek si zachoval svůj vzhled i barvu. U paropropustnosti dosáhl nejvyšších hodnot jemný a prodyšný materiál ALEABALL.

Od ostatních vzorků se výrazně lišil materiál ALEAHILL, jehož relativní paropropustnost byla výrazně nižší. To je způsobeno tím, že je to hustý počesaný materiál, který je určený spíše na bundy a vesty. Dalším těžším materiálem byl hustý a počesaný RASEL, který měl druhou nejmenší paropropustnost. Oba tyto počesané materiály po praní žmolkovaly na rubní straně.

Nejvíce prodyšným materiálem před praním byl ALTUR. Po 8 pracích cyklech zůstal nejvíce prodyšný vzorek ALEABALL. Nejméně prodyšným byl materiál ALEAHILL. I zde byl nejvíce stalý materiál ALEACEYLON.

Dále je tato práce zaměřena na subjektivní hodnocení zákazníků firmy ALEA. Respondenti hodnotili výrobky z pohledu komfortu při nošení těchto sportovních oděvů. Téměř všichni dotazovaní byli spokojeni s celkovým komfortem. Materiály jim přišli pružné, měkké a pevné. Méně byli spokojeni s odolností materiálu proti oděru a při vyšší fyzické zátěži někteří pociťovali pocit dráždění a škrábání. Dále byli spokojeni s konstrukcí střihu a oděv jim nezpůsobil alergické reakce. Všichni jsou celkově se značkou spokojeni a doporučili by jí přátelům.

12. Použitá literatura

- [1] HES, Luboš; SLUKA, Petr. *Úvod do komfortu textilií*. Skripta. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. ISBN 80-7083-926-0
- [2] RŮŽIČKOVÁ, Dagmar. *Oděvní materiály*. Skripta. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2003. 221 s. ISBN 80-7083-682-2
- [3] MORTON, W.E., HEARLE, J.W.S. *Physical properties of textile fibres*. Cambridge: Woodhead Publishing in textiles, CRC Press, The Textile Institute, 2008. 776 s. ISBN 978-1-84569-220-9.
- [4] ČSN EN ISO 31092 (80 0819) : Textilie – zjišťování fyziologických vlastností – měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám za stálých podmínek. Praha: Český normalizační institut, 1996. 16 s.
- [5] KOZEL, Roman, et al. *Moderní marketingový výzkum*. Redaktorka Kateřina Rubášová. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2006. 280 s. ISBN 80-247-0966-X.
- [6] FORET, Miroslav, STÁVKOVÁ, Jana. *Marketingový výzkum: jak poznávat své zákazníky*. Redaktor Tomáš Cach. Praha: Grada Publishing, a.s., 2003. 160 s. ISBN 80-247-0385-8.
- [7] HAGUE, Paul. *Průzkum trhu. Příprava, výběr metod, provedení, interpretace výsledků*. Brno: Computer press, 2003. ISBN 80-7226-917-8
- [8] SIMOVÁ, Jazefína. *Marketingový výzkum*. Skripta. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. 122 s. ISBN 80-7372-014-0.
- [9] *Historie* [online]. [cit. 2010-13-2]. Dostupné z: <http://ialea.cz/index.php?menu=obsah&i=o-nas>

- [10] STANĚK, Jaroslav. *Textilní zbožíznalství: vlákenné suroviny, příze, nitě*. Skripta. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2006. 114 s. ISBN 80-7372-147-3.
- [11] PILLER, Bohumil; LEVINSKÝ, Otto. *Malá encyklopedie textilních materiálů*. Praha: SNTL-Nakladatelství technické literatury, 1982. 232 s. 04-007-82
- [12] HLADÍK, Vladimír; KOZEL, Tomáš, MIKLAS, Zdeněk. *Textilní materiály*. Praha: SNTL-Nakladatelství technické literatury, 1984. 232 s. 04-811-84
- [13] *Sportswear* [online]. [cit. 2010-13-2]. Dostupné z: <http://ialea.cz/index.php?menu=katalog&k=alea-akce>
- [14] *Vědci z liberecké univerzity umí měřit vlastnosti textilií, to nahrává zákazníkům* [online]. poslední revize 14.4.2008 [cit. 2010-20-2]. Dostupné z: http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://www.projektmedved.eu/stredisko/files/textilie.jpg&imgrefurl=http://www.projektmedved.eu/stredisko/node/435&usg=__kMGwUKavb2pST943EczWh36Ppi8=&h=2592&w=3888&sz=2865&hl=cs&start=6&itbs=1&tbnid=Au4pfpOh0HNpQM:&tbnh=100&tbnw=150&prev=/images%3Fq%3Dpermetest%26hl%3Dcs%26gbv%3D2%26tbs%3Disch:1
- [15] *Katalog* [online]. [cit. 2010-20-2]. Dostupné z: <http://ialea.cz/index.php?menu=home>

13. Přílohy

13.1. Příloha 1 – Vzorky materiálů po 8 cyklech praní

ALEABALL

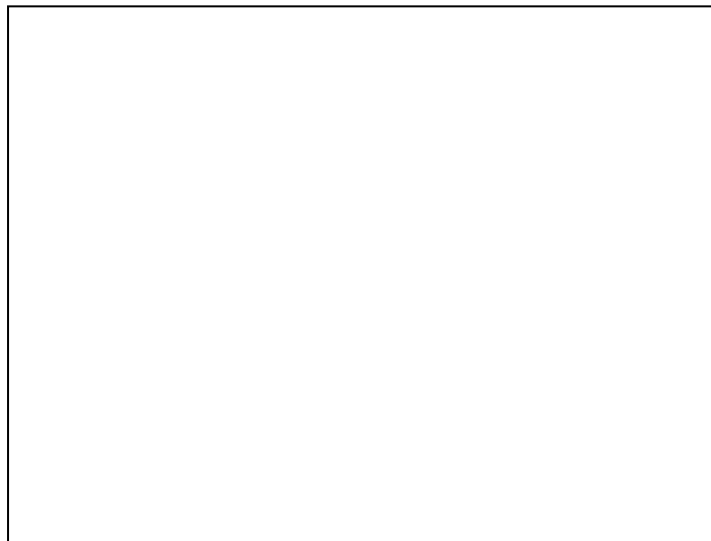


Líc



Rub

ALEACEYLON



Líc

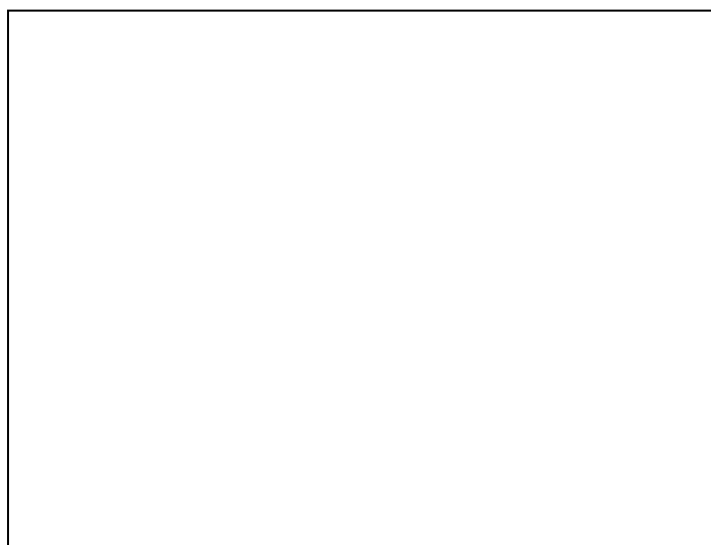


Rub

ALEACLIM



Líc



Rub

ALEAHILL



Líc

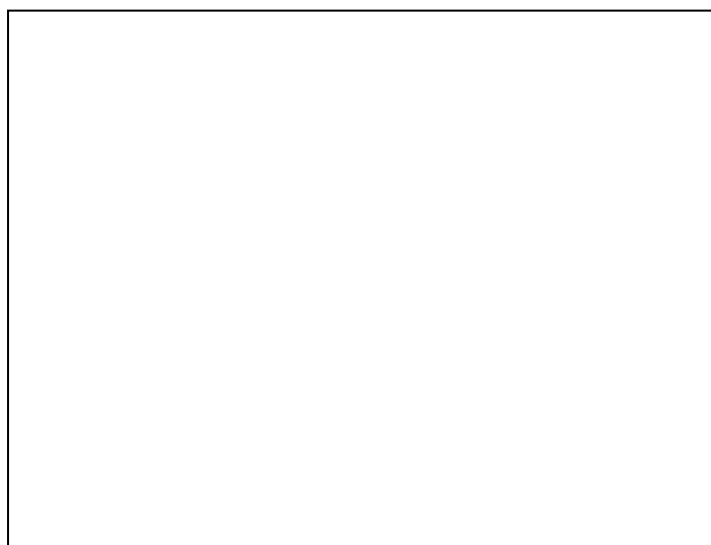


Rub

ALTUR



Líc

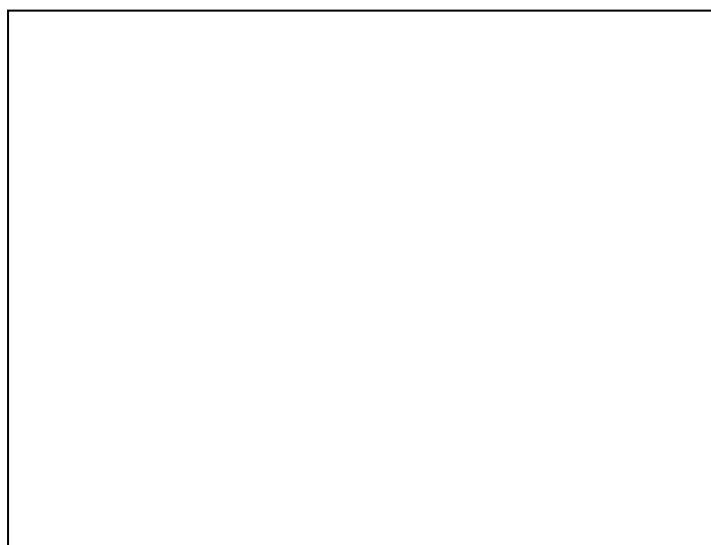


Rub

RASEL



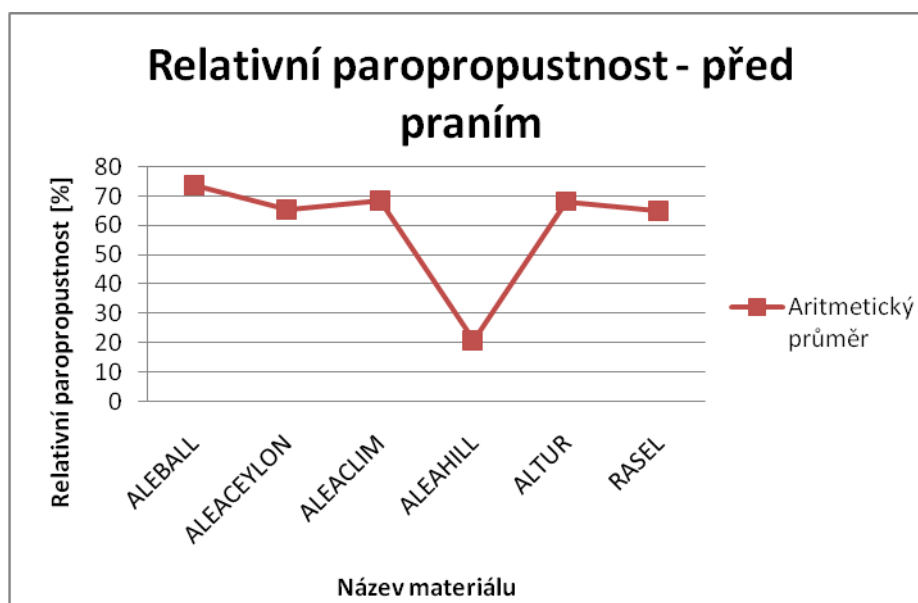
Líc



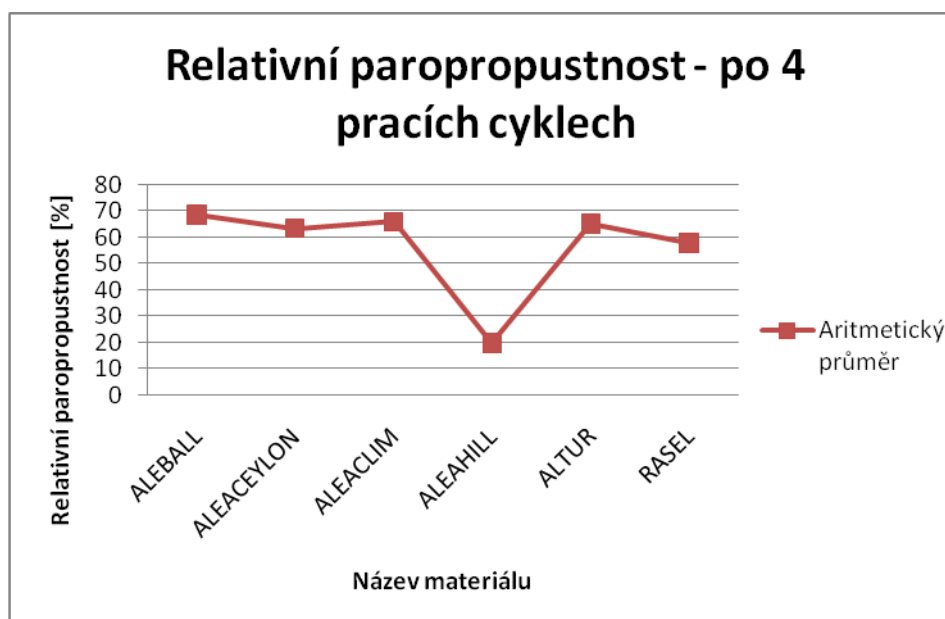
Rub

13.2. Příloha 2 – měření relativní paropropustnosti

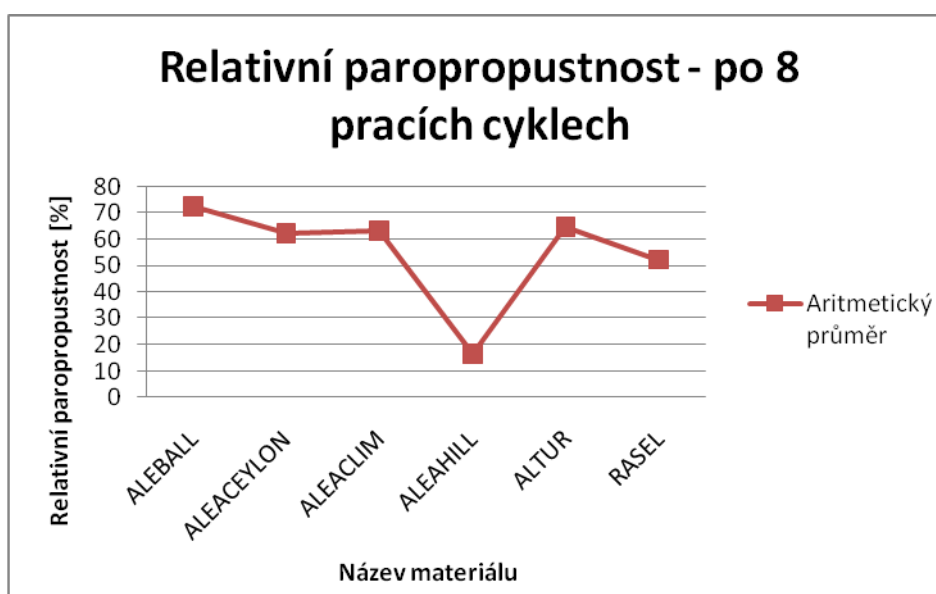
	Materiál před praním - relativní paropropustnost [%]					
Počet měření	ALEBALL	ALEA CEYLON	ALEACLIM	ALEA HILL	ALTUR	RASEL
1.	73,94	64,46	69,09	20,75	68,5	63,97
2.	73	64,83	69,5	20,63	67,47	65,3
3.	73,99	66,3	66,13	20,83	68,24	65,41
Aritmetický průměr	73,6433333	65,196666 67	68,24	20,7366 67	68,07	64,89333 33
Směrodatná odchylka	0,55770362	0,9732591 3	1,8387767 67	0,10066 45	0,53563 05	0,801519 39
Interval spolehlivosti	0,63108947	1,1013261 47	2,0807335 58	0,11391 05	0,60611 18	0,906987 91



	Materiál po 4 pracích cyklech – relativní paropropustnost [%]					
Počet měření	ALEBALL	ALEA CEYLON	ALEA CLIM	ALEAHILL	ALTUR	RASEL
1.	68,42	63,54	66,05	19,68	65,36	57,25
2.	68,1	62,73	65,44	19,77	65,2	57,12
3.	68,92	63,5	65,89	19,38	64,32	58,89
Aritmetický průměr	68,48	63,25666 667	65,793333 3	19,61	64,96	57,753333 3
Interval spolehlivosti	0,4676613	0,516619 804	0,3578984 6	0,2310763 5	0,63368 8	1,1163386 2
Směrodatná odchylka	0,4132796	0,456544 996	0,3162804 7	0,2042057 8	0,56	0,9865258 9



	Materiál po 8 pracích cyklech – relativní paropropustnost [%]					
Počet měření	ALEBALL	ALEA CEYLON	ALEA CLIM	ALEAHILL	ALTUR	RASEL
1.	72,42	61,83	66,22	16,72	64,85	53,01
2.	71,79	62,54	60,98	16,29	62,66	51,97
3.	73,77	62,82	62,72	16,57	66,92	52,09
Aritmetický průměr	72,66	62,39666 667	63,30666 67	16,526666 7	64,81	52,356666 7
Interval spolehlivosti	1,1446928	0,577478 405	3,019984 46	0,2469692 9	2,4105963 5	0,6438447 7
Směrodatná odchylka	1,0115829	0,510326 693	2,668807 47	0,2182506 2	2,1302816 7	0,5689756 9



ALEABALL – relativní paropropustnost [%]

Počet měření	Před praním	Po 4 cyklech	Po 8 cyklech
1.	73,94	68,42	72,42
2.	73	68,1	71,79
3.	73,99	68,92	73,77
Aritmetický průměr	73,6433333	68,48	72,66
Směrodatná odchylka	0,55770362	0,46766126	1,1446928
Interval spolehlivosti	0,63108947	0,41327957	1,01158292

ALEACEYLON - relativní paropropustnost [%]

Počet měření	Před praním	Po 4 cyklech	Po 8 cyklech
1.	64,46	63,54	61,83
2.	64,83	62,73	62,54
3.	66,3	63,5	62,82
Aritmetický průměr	65,19666667	63,25666667	62,39666667
Směrodatná odchylka	0,97325913	0,516619804	0,577478405
Interval spolehlivosti	1,101326147	0,456544996	0,510326693

ALEACLIM – relativní paropropustnost [%]

Počet měření	Před praním	Po 4 cyklech	Po 8 cyklech
1.	69,09	66,05	66,22
2.	69,5	65,44	60,98
3.	66,13	65,89	62,72
Aritmetický průměr	68,24	65,79333333	63,30666667
Směrodatná odchylka	1,838776767	0,357898464	3,019984465
Interval spolehlivosti	2,080733558	0,316280466	2,668807474

ALEAHILL – relativní paropropustnost [%]

Počet měření	Před praním	Po 4 cyklech	Po 8 cyklech
1.	20,75	19,68	16,72
2.	20,63	19,77	16,29
3.	20,83	19,38	16,57
Aritmetický průměr	20,7366667	19,61	16,5266667
Směrodatná odchylka	0,10066446	0,231076346	0,246969289
Interval spolehlivosti	0,11391047	0,204205779	0,21825062

ALTUR – relativní paropropustnost [%]

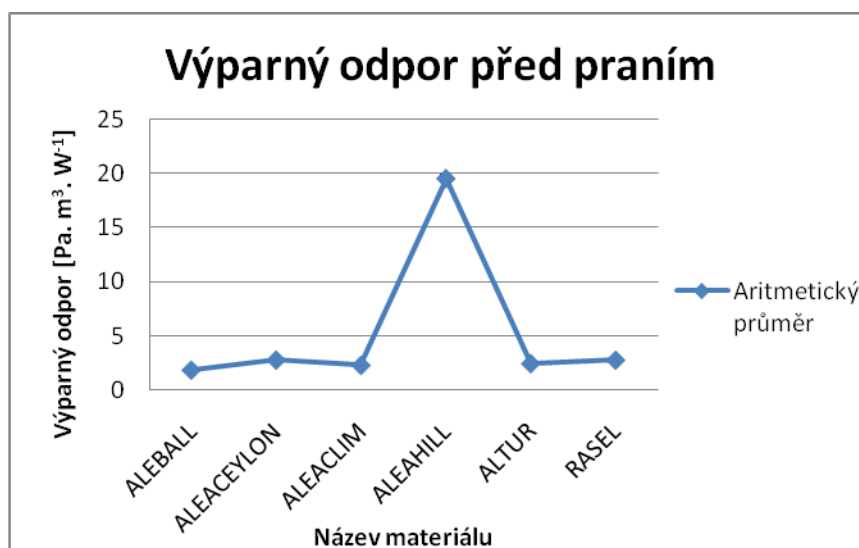
Počet měření	Před praním	Po 4 cyklech	Po 8 cyklech
1.	68,5	65,36	64,85
2.	67,47	65,2	62,66
3.	68,24	64,32	66,92
Aritmetický průměr	68,07	64,96	64,81
Směrodatná odchylka	0,5356305	0,633688011	2,410596349
Interval spolehlivosti	0,6061118	0,56	2,130281672

RASEL – relativní paropropustnost [%]

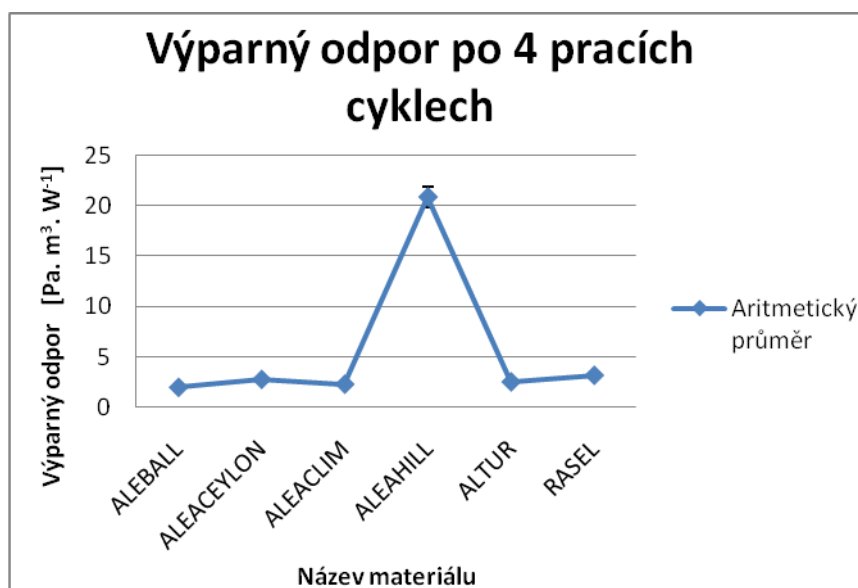
Počet měření	Před praním	Po 4 cyklech	Po 8 cyklech
1.	63,97	57,25	53,01
2.	65,3	57,12	51,97
3.	65,41	58,89	52,09
Aritmetický průměr	64,89333333	57,75333333	52,35666667
Směrodatná odchylka	0,80151939	1,116338624	0,643844771
Interval spolehlivosti	0,906987908	0,986525891	0,568975688

13.3. Příloha 3 – měření výparného odporu [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{W}^{-1}$]

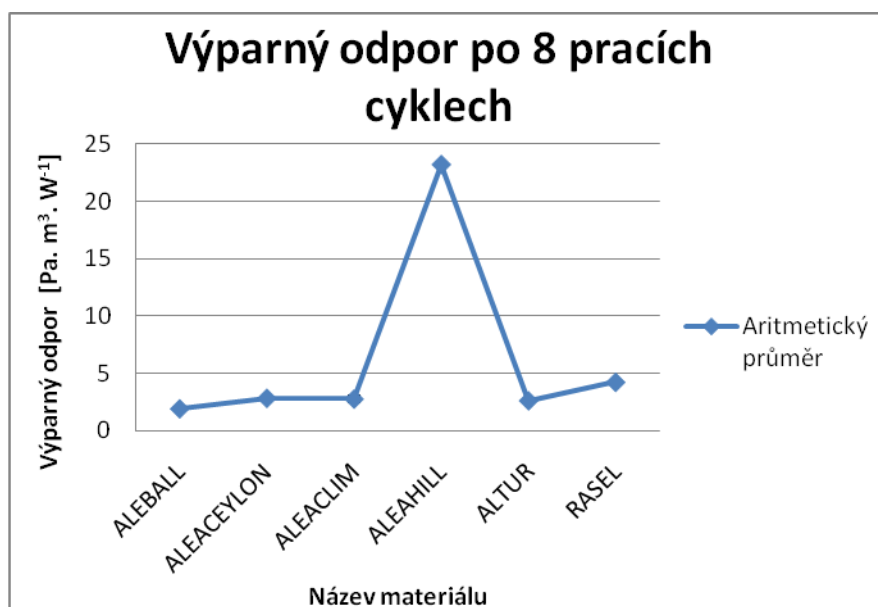
	Materiál před praním - výparný odpor [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{W}^{-1}$]					
Počet měření	ALEBALL	ALEACEYLON	ALEACLIM	ALEAHILL	ALTUR	RASEL
1.	1,8	2,83	2,28	19,77	2,43	2,89
2.	1,91	2,59	2,16	19,6	2,48	2,72
3.	1,81	2,89	2,4	19,27	2,43	2,68
Aritmetický průměr	1,84	2,77	2,28	19,5466667	2,4466667	2,7633333
Interval spolehlivosti	0,0688317	0,179633666	0,135790288	0,28768402	0,0326661	0,1261773
Směrodatná odchylka	0,0608276	0,158745079	0,12	0,25423087	0,0288675	0,1115049



	Materiál po 4 pracích cyklech - výparný odpor [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{W}^{-1}$]					
Počet měření	ALEBALL	ALEACEYLON	ALEACLIM	ALEAHILL	ALTUR	RASEL
1.	2,02	2,82	2,26	20,2	2,45	3,27
2.	2	2,85	2,38	20,45	2,52	3,28
3.	1,96	2,68	2,27	21,83	2,63	3
Aritmetický průměr	1,9933333	2,783333333	2,303333333	20,8266667	2,5333333	3,1833333
Interval spolehlivosti	0,0345705	0,102677506	0,075344691	0,99337073	0,1026775	0,1797524
Směrodatná odchylka	0,0305505	0,090737717	0,066583281	0,87785724	0,0907377	0,15885



	Materiál po 8 pracích cyklech- výparný odpor [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{W}^{-1}$]					
Počet měření	ALEBALL	ALEACEYLON	ALEACLIM	ALEAHILL	ALTUR	RASEL
1.	1,88	2,84	2,44	23,15	2,5	4,04
2.	1,93	2,68	2,94	23,22	2,73	4,29
3.	1,81	2,86	2,78	23,13	2,49	4,23
Aritmetický průměr	1,8733333	2,7933333333	2,72	23,166667	2,5733333	4,1866667
Interval spolehlivosti	0,0682087	0,111639597	0,28894239	0,0534767	0,1536347	0,1476853
Směrodatná odchylka	0,0602771	0,098657657	0,25534291	0,0472582	0,1357694	0,1305118



ALEABALL – výparný odpor [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{W}^{-1}$]

Počet měření	Před praním	Po 4 cyklech	Po 8 cyklech
1.	1,8	2,02	1,88
2.	1,91	2	1,93
3.	1,81	1,96	1,81
Aritmetický průměr	1,84	1,993333	1,873333
Interval spolehlivosti	0,0688317	0,034571	0,068209
Směrodatná odchylka	0,0608276	0,030551	0,060277

ALEACEYLON – výparný odpor [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{W}^{-1}$]

Počet měření	Před praním	Po 4 cyklech	Po 8 cyklech
1.	2,83	2,82	2,84
2.	2,59	2,85	2,68
3.	2,89	2,68	2,86
Aritmetický průměr	2,77	2,783333	2,793333
Interval spolehlivosti	0,179634	0,102678	0,11164
Směrodatná odchylka	0,158745	0,090738	0,098658

ALEACLIM – výparný odpor [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{W}^{-1}$]

Počet měření	Před praním	Po 4 cyklech	Po 8 cyklech
1.	2,28	2,26	2,44
2.	2,16	2,38	2,94
3.	2,4	2,27	2,78
Aritmetický průměr	2,28	2,303333	2,72
Interval spolehlivosti	0,13579	0,075345	0,288942
Směrodatná odchylka	0,12	0,066583	0,255343

ALEAHILL – výparný odpor [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{W}^{-1}$]

Počet měření	Před praním	Po 4 cyklech	Po 8 cyklech
1.	19,77	20,2	23,15
2.	19,6	20,45	23,22
3.	19,27	21,83	23,13
Aritmetický průměr	19,54667	20,82667	23,16667
Interval spolehlivosti	0,287684	0,993371	0,053477
Směrodatná odchylka	0,254231	0,877857	0,047258

ALTUR – výparný odpor [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{W}^{-1}$]

Počet měření	Před praním	Po 4 cyklech	Po 8 cyklech
1.	2,43	2,45	2,5
2.	2,48	2,52	2,73
3.	2,43	2,63	2,49
Aritmetický průměr	2,446667	2,533333	2,573333
Interval spolehlivosti	0,032666	0,102678	0,153635
Směrodatná odchylka	0,028868	0,090738	0,135769

RASEL – výparný odpor [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{W}^{-1}$]

Počet měření	Před praním	Po 4 cyklech	Po 8 cyklech
1.	2,89	3,27	4,04
2.	2,72	3,28	4,29
3.	2,68	3	4,23
Aritmetický průměr	2,763333	3,183333	4,186667
Interval spolehlivosti	0,126177	0,179752	0,147685
Směrodatná odchylka	0,111505	0,15885	0,130512

13.4. Příloha 4 – Měření prodyšnosti [l/m²/s]

	Materiál před praním – prodyšnost [l/m²/s]					
Počet měření	ALEABALL	ALEACEYLON	ALEACLIM	ALEAHILL	ALTUR	RASEL
1.	2440	1630	2480	2,18	2810	1050
2.	2440	1580	2550	2,12	2390	1100
3.	3000	1690	2390	1,86	2200	1360
4.	3010	1630	2380	2,03	2670	1360
5.	1680	1610	2060	2,06	2580	1160
6.	2500	1620	2020	2,18	3060	1130
7.	3080	1770	2070	2,16	3130	1950
8.	2880	1700	2040	2,14	3020	1942
9.	2690	1480	2120	2,13	3010	2110
10.	3420	1590	2330	2,15	3050	2120
Aritmetický průměr	2714	1630	2244	2,101	2792	1528,2
Interval spolehlivosti	299,03567	48,53962035	125,301512	0,0605478	198,63117	277,22785
Směrodatná odchylka	482,4751	78,31560083	202,166048	0,09769	320,47881	447,28957

	Materiál po 4 pracích cyklech – prodyšnost [l/m²/s]					
Počet měření	ALEBALL	ALEACEYLON	ALEACLIM	ALEAHILL	ALTUR	RASEL
1.	2170	1590	2330	2,24	2580	1270
2.	2050	1560	2420	2,12	2770	1290
3.	2560	1620	1940	1,95	2510	1050
4.	2540	1640	2240	1,88	2060	996
5.	1830	1390	1890	2,31	2850	907
6.	1760	1350	2420	2,06	2770	2080
7.	1660	1520	1950	2,47	2740	2030
8.	1680	1590	1690	2,05	2380	1040
9.	1830	1430	1850	1,91	2570	1000
10.	2180	1750	1960	1,95	2110	1090
Aritmetický průměr	2026	1544	2069	2,094	2534	1275,3
Interval spolehlivosti	206,14747	76,42463426	161,370368	0,1194417	171,095364	265,16027
Směrodatná odchylka	332,60587	123,3063033	260,360861	0,1927116	276,051525	427,81929

	Materiál po 8 pracích cyklech – prodyšnost [l/m²/s]					
Počet měření	ALEBALL	ALEACEYLON	ALEACLIM	ALEAHILL	ALTUR	RASEL
1.	1610	1483	1360	0,971	1390	549
2.	1520	1507	1320	0,945	1140	566
3.	1350	1444	1070	0,964	1620	691
4.	1710	1379	1080	1,16	1630	702
5.	1845	1348	1050	0,98	1630	780
6.	1500	1490	1270	0,997	1340	770
7.	1500	1596	1260	0,979	1140	477
8.	1490	1429	994	1,11	1560	473
9.	1260	1364	1000	0,986	1390	609
10.	1710	1554	947	0,988	1640	598
Aritmetický průměr	1549,5	1459,4	1135,1	1,008	1448	621,5
Interval spolehlivosti	108,42428	50,8183214	93,911367	0,04304589	122,810508	68,6648175
Směrodatná odchylka	174,9357	81,99214054	151,52004	0,06945182	198,146971	110,786331

13.5. Příloha 5 – Dotazník

ALEA SPORTSWEAR s r.o.

Vážení,

Náplní tohoto dotazníku je zjistit zda jsou zákazníci spokojeni s výrobky firmy ALEA a jak tuto firmu vnímají. Dotazník je zaměřen na spokojenost spotřebitele z hlediska komfortních vlastností. Dále zjišťuje očekávání, vnímání kvality a vnímání hodnoty zákazníkem. Cílem je také zjistit frekvenci nákupu a loajalitu zákazníků. Výsledky výzkumu budou zhodnoceny a porovnány z výsledků měření.

Přibližná délka vyplňování dotazníku je cca 10 minut.

Anketa je zcela anonymní, nikdo Váš lístek nemůže spojit s vaší osobou.

1. Věk:

☐ 15-20 let ☐ 21-30 let ☐ 31-40 let ☐ 41-50 let ☐ 51 a více

2. Pohlaví: ☐ žena ☐ muž

3. Jaké oblečení firmy ALEA nejvíce používáte:

Mikiny	<input type="checkbox"/>	Funkční prádlo	<input type="checkbox"/>
Bundy	<input type="checkbox"/>	Šortky	<input type="checkbox"/>
Trička	<input type="checkbox"/>	Sukně	<input type="checkbox"/>
Tepláky	<input type="checkbox"/>	Doplňky	<input type="checkbox"/>
Sportovní soupravy	<input type="checkbox"/>		

4. Jakému sportu se věnujete?

.....

5. Kolik investujete do oblečení u firmy ALEA?

<input type="checkbox"/> 5 000 - 10 000 Kč	<input type="checkbox"/> 50 000 – 60 000 Kč
<input type="checkbox"/> 10 000 - 20 000 Kč	<input type="checkbox"/> 60 000 – 70 000 Kč
<input type="checkbox"/> 30 000 – 40000 Kč	<input type="checkbox"/> více než 70 000 Kč

6. Co ze sportovních produktů (pouze textil) vám na trhu chybí?

.....

7. S jakými jinými značkami sportovního oblečení máte zkušenosti?

.....

8. Jak byste ohodnotil/a oblečení podle následujících hledisek?

	<i>Vynikající</i>	<i>velmi dobrý</i>	<i>dobrý</i>	<i>špatný</i>	<i>velmi špatný</i>
Komfort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pružnost	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pevnost	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Odolnost vůči oděru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Vnímáte při fyzické zátěži s oblečením ALEA:

	<i>ANO</i>	<i>NE</i>
Škrábání	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lepení	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dráždění	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vlhkost	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tepelnou izolaci	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Měkkost	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Je oděv dost prodyšný?

☐ rozhodně ano ☐ spíše ano ☐ spíše ne ☐ rozhodně ne

11. Způsobuje vám oděv nějaké alergické reakce?

☐ ANO ☐ NE

12. Je vám oblečení pohodlné z hlediska střihu?

☐ Velmi pohodlné ☐ poměrně pohodlné ☐ nepohodlné

13. Myslíte si, že cena odpovídá kvalitě daného produktu?

☐ rozhodně ano ☐ spíše ano ☐ spíše ne ☐ rozhodně ne

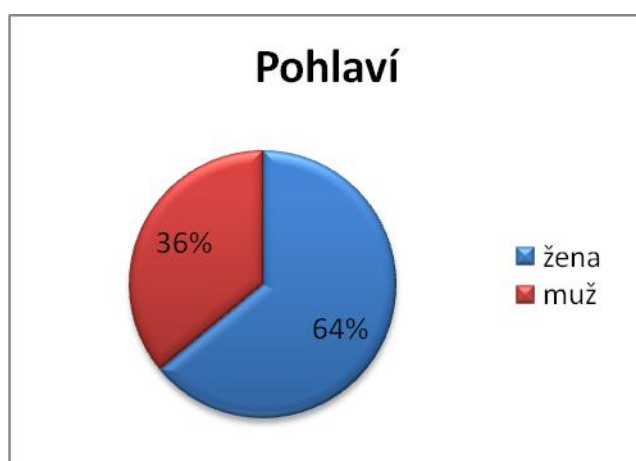
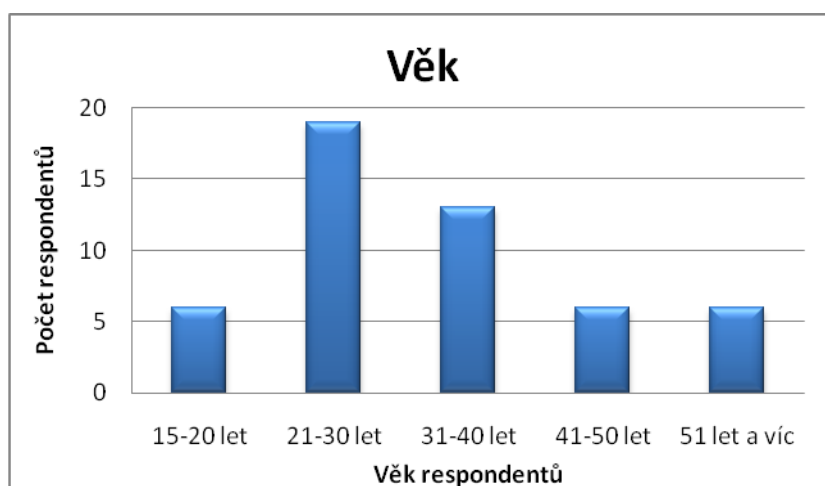
14. Doporučil byste značku přátelům?

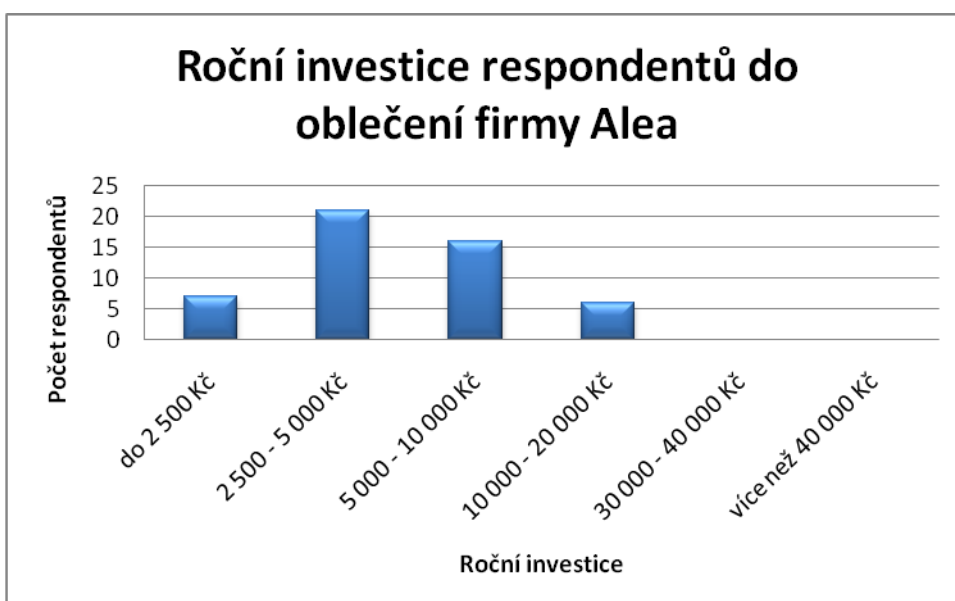
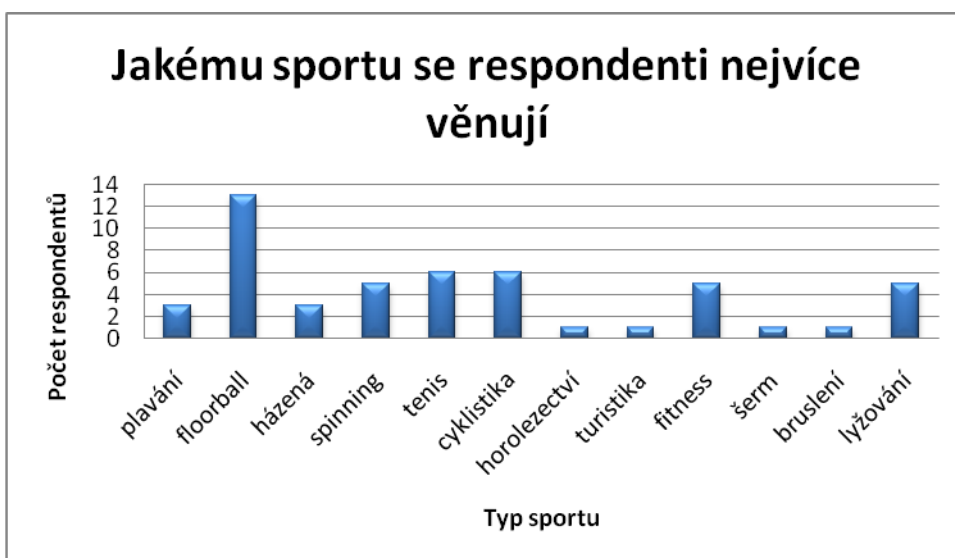
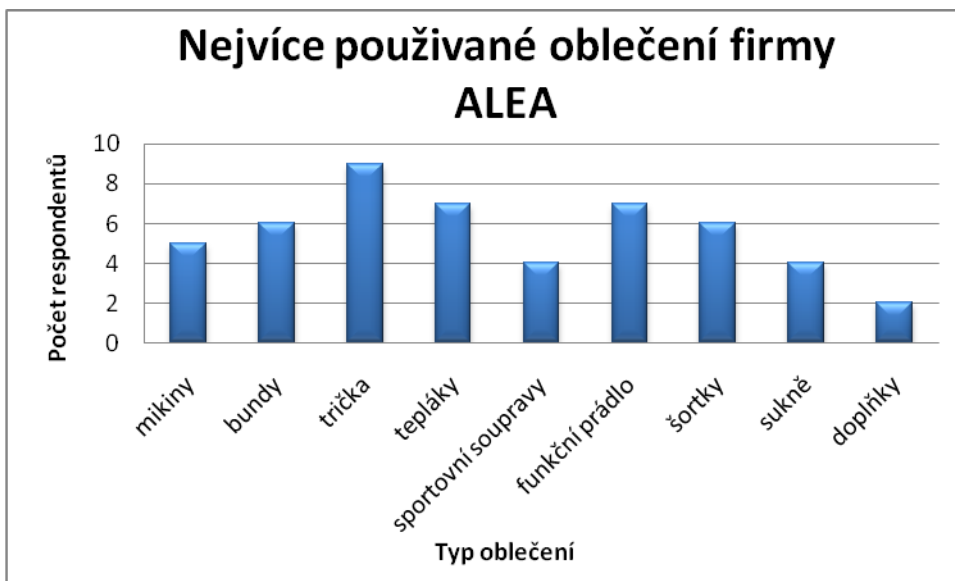
☐ ANO ☐ NEVIM ☐ NE

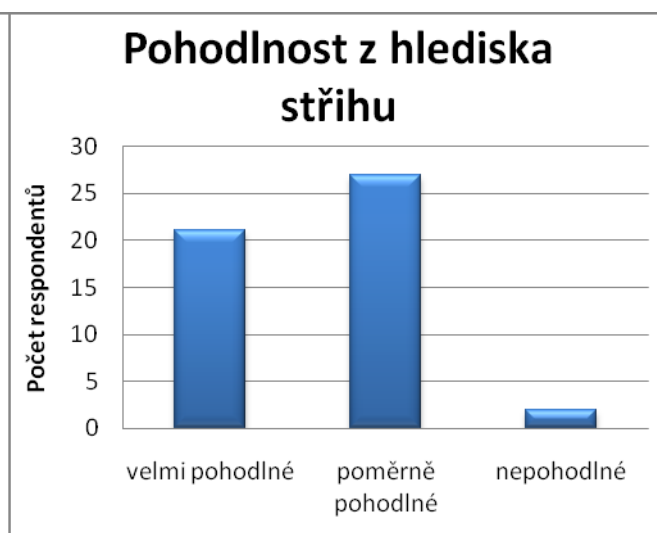
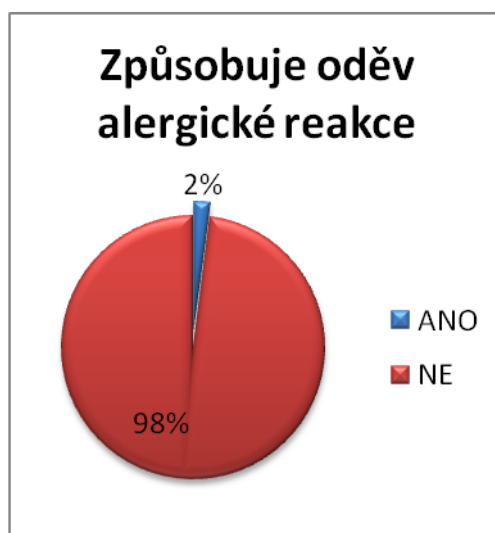
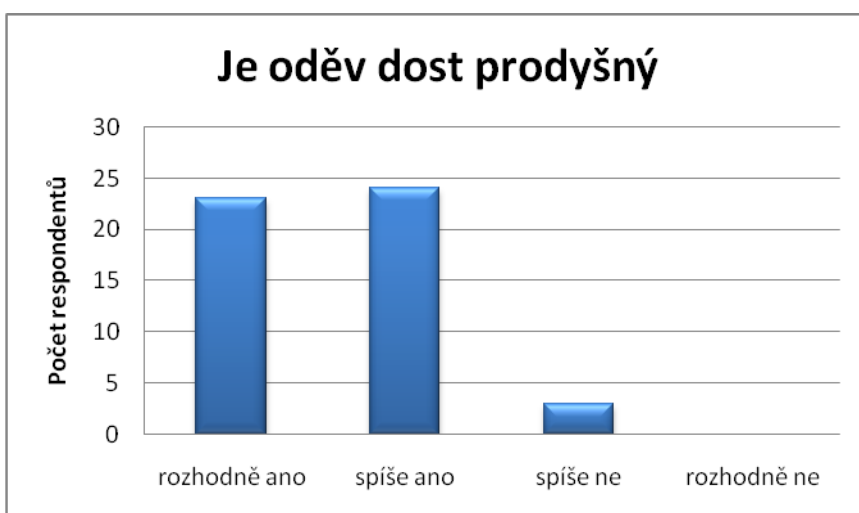
15. Jste celkově spokojen se značkou ALEA?

☐ rozhodně ano ☐ spíše ano ☐ spíše ne ☐ rozhodně ne

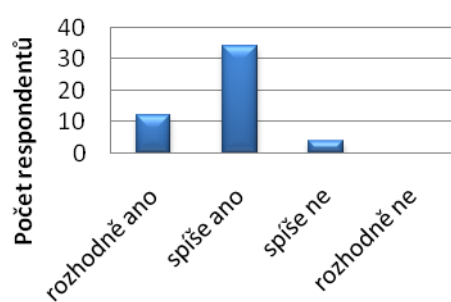
13.6. Příloha 6 – Vyhodnocení dotazníku



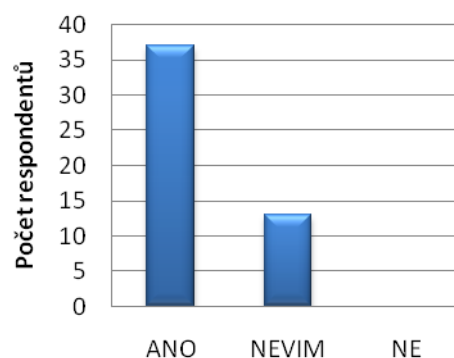




Odpovídá kvalita ceně



Doporučení značky



Celková spokojenost se značkou

